

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PREVALENCIA Y SOBREVIVENCIA EN EL ENVEJECIMIENTO EXITOSO, SEGÚN EL  
MODELO DE ROWE Y KHAN (MAC ARTHUR RESEARCH NETWORK IN  
SUCCESSFUL AGING) Y EL MODELO DE YOUNG, EN LA COHORTE DEL  
ESTUDIO COSTA RICA ESTUDIO DE LONGEVIDAD Y ENVEJECIMIENTO  
SALUDABLE (COSTA RICAN LONGEVITY AND HEALTHY AGING STUDY,  
CRELES)

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios  
de Posgrado en Geriátrica y Gerontología, para optar por el grado y título  
de Especialista en Geriátrica



Rafael Zúñiga Solano  
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica  
2019

# Dedicatoria y agradecimientos

A mi familia, mi soporte y mi mayor regalo. A la memoria mi abuelo Humberto, quien fue mi ejemplo de resiliencia, humor y alegría.

Agradezco a quienes me asesoraron durante la elaboración de esta tesis:

- Milena Bolaños
- Milena Castro
- Gilbert Brenes
- Miguel Barboza
- Fernando Coto


Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Geriatría y de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Geriatría y Gerontología

---

**Decano o Representante del Decano  
Sistema de Estudios de Posgrado**

  
**Director(a) de Tesis**

Dra. Milena Bolaños Sánchez

  
**Asesor o Asesora**

Dra. Katrin Kulzer Hermann

**Asesor o Asesora**

  
**Asesor o Asesora**

Dr. Gustavo Leonardo Astorga

**Asesor o Asesora**

  
**Director o Directora**

**Programa de Posgrado en Geriatría y Gerontología**

Dr. Daniel Valencia Aguilar

  
**Candidato o Candidata**

Dr. Rafael Zúñiga Solano

# Tabla de contenido

<b>Portada .....</b>	<b>i</b>
<b>Dedicatoria y agradecimientos .....</b>	<b>ii</b>
<b>Hoja de aprobación.....</b>	<b>iii</b>
<b>Tabla de contenidos .....</b>	<b>iv</b>
<b>Resumen en español.....</b>	<b>vi</b>
<b>Resumen en inglés .....</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de cuadros.....</b>	<b>viii</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>viii</b>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de abreviaturas .....</b>	<b>ix</b>
<b>Carta de revisión por Filóloga.....</b>	<b>x</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>Estado del Arte .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1 Epidemiología del Envejecimiento .....</b>	<b>5</b>
Panorama del envejecimiento .....	5
Población adulta mayor en Costa Rica Generalidades.....	6
“Envejecimiento poblacional y desarrollo” .....	8
Cambio demográfico en Costa Rica, caracterización del proceso de transición. del envejecimiento.....	9
Cambio demográfico en Costa Rica, caracterización de la longevidad y surgimiento del estudio CRELES.....	12
<b>Capítulo 2 Envejecimiento y longevidad .....</b>	<b>13</b>
Biología del envejecimiento.....	13
Expectativa de vida saludable, un indicador relevante para salud pública .....	14
Geronto ciencia o Geroscience e investigación. ....	15
<b>Capítulo 3 Estudio De Costa Rica Estudio De Longevidad Y Envejecimiento Saludable (CRELES) 16</b>	
CRELES, definición y variables .....	16
<b>Capítulo 4 Envejecimiento exitoso y Autopercepción de salud .....</b>	<b>18</b>
Definición de envejecimiento exitoso: aproximación a partir de distintos modelos teóricos. .....	18

Definición de envejecimiento exitoso, según Rowe y Kahn, Young .....	20
Autopercepción del estado de salud .....	24
Envejecimiento exitoso y factores asociados .....	25
<b>Métodos</b> .....	<b>28</b>
Capítulo 5 Metodología y Análisis .....	29
Variable de estudio: Envejecimiento exitoso según Rowe y Kahn y según Young .....	30
Variables seleccionadas, análisis estadístico .....	41
<b>Resultados</b> .....	<b>44</b>
Capítulo 6 Resultados .....	45
Envejecimiento exitoso, prevalencia según cada definición y comparación, según sus dominios .....	45
Efecto del envejecimiento exitoso en la supervivencia (Modelo de Young), descripción de trayectorias de sobrevivencia .....	50
¿Se puede predecir cuáles sujetos pueden tener un envejecimiento exitoso (modelo de Young), según la edad, sexo, morbilidad y autorreporte de salud? .....	53
<b>Discusión y Conclusiones</b> .....	<b>55</b>
Capítulo 7 Discusión .....	56
Prevalencia del envejecimiento exitoso en Costa Rica respecto a otras regiones. ....	56
Características demográficas, estilos de vida y características clínicas del envejecimiento exitoso (E.E.) y usual (E.U.), según el modelo de Young en Costa Rica, respecto a otras regiones. ....	59
Efecto del envejecimiento exitoso en la supervivencia .....	63
Autorreporte de envejecimiento exitoso, envejecimiento exitoso y autorreporte de salud .....	66
Factores predictores de envejecimiento exitoso .....	67
Limitaciones del presente estudio .....	68
Fortalezas del presente estudio .....	69
Capítulo 8 Conclusiones .....	70
Enseñanzas sobre el envejecimiento exitoso en Costa Rica .....	71
Envejecimiento exitoso en Costa Rica, retos y oportunidades. ....	72
Recomendaciones y otras consideraciones personales .....	73
<b>Bibliografía</b> .....	<b>75</b>

# Resumen

Prevalencia y sobrevivencia en el envejecimiento exitoso, según el modelo de Rowe Y Khan y el modelo de Young, en la cohorte del estudio Costa Rica Estudio De Longevidad Y Envejecimiento Saludable (Costa Rican Longevity And Healthy Aging Study, CRELES)

## Antecedentes:

Rowe y Khan (1987) definen envejecimiento exitoso como la ausencia de enfermedad, factores de riesgo, discapacidad cognitiva y funcional y participación activa en sociedad. Su validez ha sido cuestionada y se han desarrollado aproximaciones alternativas. El concepto de Young (2009) está dado por la presencia de al menos 4 de 5 condiciones que incluyen; la ausencia de a) enfermedad b) discapacidad c) deterioro cognitivo, la presencia de d) vitalidad emocional, e) participación activa en sociedad. El objetivo de este trabajo es comparar la supervivencia para ambos modelos en la cohorte CRELES

## Métodos:

La clasificación de la cohorte permitió estimar la prevalencia del envejecimiento exitoso, las características sociodemográficas y clínicas se analizaron. Se emplearon las curvas de Kaplan Meier y Regresiones de Cox para el análisis de supervivencia. Comorbilidades autorreporte de salud, edad y sexo se consideraron como factores para ajustar el efecto.

## Resultados:

Se encontró, después de ajustar para edad y sexo, que los adultos mayores que cumplieron la definición de Young tenían una menor mortalidad Hazard ratio (HR 0.69 [0.59-0.82])), cuando se ajusta para covariables adicionales (modelo completo) el efecto persiste (HR 0,78, CI 95% 0,65-0,93). El modelo de Rowe y Khan se asoció a un riesgo menor, mas no significativo (HR 0.63 [0.35-1.39]). En la Cohorte, según el modelo de Young el 33% de los sujetos se clasificaron como envejecimiento exitoso, mientras que con el modelo de Rowe y Khan sólo el 1.3%

## Conclusión:

El modelo de envejecimiento exitoso de Rowe y Khan es infrecuente entre los adultos mayores costarricenses. Por el contrario, 1 de cada 3 sujetos cumplen el modelo de Young y éstos tienen menor riesgo de mortalidad. El envejecimiento exitoso es un modelo útil para estratificar riesgo y para la salud pública.

# Abstract

Prevalence and survival in successful aging, based on Rowe and Khan's Model (MAC ARTHUR RESEARCH NETWORK IN SUCCESSFUL AGING) and Young's model in Costa Rican Longevity And Healthy Aging Study, CRELES.

## Background:

Rowe and Khan (1987) state that successful aging (SA) is the absence of: disease, health risk factors, cognitive and functional disability and active engagement with society. Its validity been challenged and alternative approaches were developed. Young's (2009) construct defined it by the clustering of at least four conditions including absence of a) diseases, b) disability, c) cognitive impairment or presence of d) emotional vitality and e) engagement with life. The aim of this piece is to compare survival for both SA approaches in a Costa Rican elderly cohort (The Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study Cohort-CRELES).

## Methods:

Cohort classification allowed SA prevalence estimation. Sociodemographic and clinical features of groups were also measured. Kaplan Meier curves and Cox Regression were used in survival analysis. Comorbidities, self-reported health, age and sex were considered as covariates to adjust.

## Results:

After adjusting for age and sex, elderly that met Young's SA definition have a lower mortality (Hazard ratio (HR 0.69 [0.59-0.82])), when adjusted for additional covariates the effect persists (HR 0,78, CI 95% 0,65-0,93).and using Rowe and Khan's approach the risk is lower but non-significant (HR 0.63 [0.35-1.39]).In this cohort, 33% of the cohort fulfil Young criteria, while only 1.3% using Rowe and Khan's.

## Conclusion:

Costa Rican elderly are less likely to meet Rowe and Khan's Successful aging definition. In the other hand, approximately one of three Costa Ricans meet Young's and they have lower risk of death. SA can be a useful approach to stratify risk and to promote in public health settings.

## Lista de cuadros

<b>Cuadro 1. Principales grupos que abordan envejecimiento exitoso, según Kusumastuti ....</b>	<b>19</b>
<b>Cuadro 2. Principales contrastes identificados entre las definiciones de envejecimiento exitoso según Cosco .....</b>	<b>20</b>
<b>Cuadro 3. Contraste entre modelo de Rowe y Khan vs. Young, según los componentes conceptuales de envejecimiento exitoso, basado en las publicaciones originales y criterios 2. Principales contrastes identificados entre las definiciones de envejecimiento exitoso según Cosco .....</b>	<b>21</b>
<b>Cuadro 4. Modelo de Young para operativizar el envejecimiento exitoso .....</b>	<b>23</b>
<b>Cuadro 5. Cálculo del modelo Rowe y Khan, según Strawbridge .....</b>	<b>31</b>
<b>Cuadro 6. Cálculo de la variable envejecimiento exitoso, según Rowe y Khan en CRELES .....</b>	<b>31</b>
<b>Cuadro 7 Construcción de cada dominio del modelo de Rowe y Khan en CRELES .....</b>	<b>33</b>
<b>Cuadro 8. Construcción del modelo de Young en CRELES .....</b>	<b>38</b>

## Lista de tablas

<b>Tabla 1. Características Clínico-epidemiológicas en la Cohorte de CRELES y en el envejecimiento exitoso según el modelo de Young .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 2. Factores de riesgo para mortalidad, a través del análisis de Regresión de Cox: edad, sexo, Envejecimiento exitoso, autorreporte de salud, comorbilidades.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 3. Resultado de regresión logística para valorar la interacción entre factores demográficos, comorbilidades y envejecimiento exitoso .....</b>	<b>54</b>



## Lista de Figuras

<b>Figura 1. Estimaciones y proyecciones de la población mayor de 60 años, según nivel de desarrollo económico. Fuente: modificado de World Aging Population. ....</b>	<b>6</b>
<b>Figura 2. Población costarricense según grupo etario y proyecciones, según “La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica”. ....</b>	<b>7</b>
<b>Figura 3. Edad promedio de la población costarricense según grupo etario y proyecciones, según “La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica”. ....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 4. Modificado de Rosero Bixby 1991. Disminución en la mortalidad infantil, según progreso socioeconómico, reducción de la tasa de fertilidad (FR), atención en segundo nivel de salud, y atención en primer nivel de salud. ....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 5. Resumen de la metodología (construcción propia) ....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 6. Análisis de supervivencia, Curva de Kaplan Meier para envejecimiento exitoso (1) y usual (2) en la Cohorte de CRELES, según el modelo adaptado de Young SA. ....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 7. Análisis de supervivencia, Curva de Kaplan Meier para autorreporte de salud .....</b>	<b>51</b>

## Lista de abreviaturas

CRELES “Costa Rica Estudio De Longevidad Y

Envejecimiento Saludable”

E.E. Envejecimiento exitoso

E.U Envejecimiento usual

OMS Organización Mundial de Salud

UCR Universidad de Costa Rica

CONAPAM Consejo Nacional de la Persona

Adulta Mayor

ADN ácido desoxiribonucleico

mTOR mammalian target of rapamycin

FoxO forkhead box O

GBD Global Burden of Disease

MMSE mini Mental State Examination

HbA1C hemoglobina glicosilada

DHEAS Dehidroepiandrosterona sulfato

PCR Proteína C- Reactiva

HR Hazard ratio

AHR Average Hazard Ratio

OR Odds Ratio

IC intervalo de confianza

CELADE Centro Latinoamericano y Caribeño  
de Demografía

San José, 7 de agosto del 2019.

Universidad de Costa Rica  
Postgrado de Geriatría y Gerontología  
Especialidad en Geriatría y Gerontología

Dr. Daniel Valerio Aguilar:  
Director Académico del Postgrado en Geriatría y Gerontología

El Dr. Rafael Zúñiga Solano, cédula 114410187, me ha presentado, en mi calidad de profesional graduada en Filología, el proyecto de graduación denominado "Prevalencia y sobriedad en el envejecimiento exitoso, según el modelo de Rowe y Khan (Mac Arthur Research Network in Successful Aging) y el modelo de Young, en la cohorte del estudio Costa Rica Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable (Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study, CRELES)", el cual ha elaborado para optar por el grado de Especialista en Geriatría y Gerontología.

He revisado el documento, de acuerdo con los lineamientos de corrección de estilo, los aspectos de estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y vicios de dicción que se trasladan al escrito, y he verificado que se han realizado todas las correcciones necesarias en él.

Por consiguiente, se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad.

Atentamente,

A handwritten signature in dark ink, reading "Carmen Pinto Murillo". The signature is fluid and cursive, with the first name "Carmen" being the most prominent.

Msc. Carmen Pinto Murillo

# Introducción

El envejecimiento y la enfermedad son ejes centrales de la formación en el postgrado de Geriátría y Gerontología. La historia Geriátrica es el estándar de oro y es una síntesis de la condición del paciente, sus determinantes de salud y su valoración en las dimensiones biológicas, funcionales, psíquicas y sociales. Es esta valoración la que permite el apropiado diagnóstico y pronóstico, además, orienta la terapéutica.

Asimismo, la valoración integral permite establecer un norte en la heterogeneidad de pacientes, condiciones y presentaciones clínicas, así como trayectorias de vida de los pacientes. Durante la formación se insiste en identificar los factores preventivos, evitar la morbilidad asociada a enfermedades crónicas no transmisibles y procurar estándares en la atención como medida para evitar complicaciones asociadas a procesos, como prescripción inapropiada de medicamentos, entre otros.

A través de la interacción entre el entorno, el envejecimiento, las comorbilidades, los hábitos, determinantes sociales, la salud mental y condición cognitiva, y los distintos procesos vitales, los adultos mayores pueden llegar a presentar una edad biológica dispar con su edad cronológica. Esto ha sido analizado en contexto de predicción de sobrevida, enfermedad psiquiátrica, patologías quirúrgicas. (1,2)

El enfoque biomédico se ha orientado hacia condiciones como la fragilidad(3,4), sin embargo, el área de la gerontología y la investigación han propuesto orientar esfuerzos hacia una prevención primaria y mecanismos de adaptación, con el objetivo de promover las mejores condiciones a la persona adulta mayor. Es así como a finales de los años 80 entra en boga el término de envejecimiento exitoso(5). Este concepto se selecciona como predictor para analizar, en forma multidimensional, las trayectorias de vida de los adultos mayores, así como la interacción de estas con otras condiciones como la enfermedad. Resulta de interés abordar el concepto de salud aún más allá del concepto de edad biológica y comprender si otros determinantes, que pueden ser subjetivos o asociados al entorno, tienen un valor en la salud pública. Se introduce el tema del envejecimiento exitoso como un área donde confluye la valoración integral geriátrica, los determinantes en salud, la edad biológica y la adaptación. Se estudiará su prevalencia en la Cohorte del estudio “Costa Rica Estudio De Longevidad Y Envejecimiento Saludable” (CRELES) y se analizará su interacción con las trayectorias de sobrevida, con el autorreporte de salud y con las comorbilidades.

Se concibe que el envejecimiento exitoso como constructo permitiría orientar la práctica clínica, la investigación y la política pública. Para valorar esta hipótesis se plantea esta investigación para caracterizar este fenómeno en la población costarricense.

# Objetivos

## **Objetivo General**

- Caracterizar el envejecimiento exitoso y la autopercepción de salud en el Estudio CRELES, según el modelo de Rowe-Kahn y Young.

## **Objetivos Específicos**

- Determinar la prevalencia del envejecimiento exitoso según cada modelo en el Estudio CRELES y caracterizar el envejecimiento exitoso en comparación con el usual.
- Determinar las frecuencias de los niveles de autorreporte de salud en individuos con envejecimiento usual y exitoso en el Estudio CRELES.
- Analizar la supervivencia de los individuos según el envejecimiento usual y exitoso en el Estudio CRELES.
  - Analizar la relación entre la supervivencia y envejecimiento exitoso, autorreporte de salud, variables demográficas y comorbilidades en el Estudio CRELES.
- Analizar si el autorreporte de salud, variables demográficas y comorbilidades de un sujeto se asocian a un envejecimiento exitoso en el Estudio CRELES.

# Estado del Arte

# Capítulo 1. Epidemiología del Envejecimiento

## Panorama mundial del envejecimiento

El envejecimiento como transición demográfica es un fenómeno mundial. Según el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre el Envejecimiento de la población, se espera que entre el 2017 y el 2050 el grupo mayor de 60 años se duplique (de 652 a 1700 millones de personas). Esta proyección se aúna a que el 79% de este grupo se encuentra en países en desarrollo. Así, África será la región de mayor crecimiento, seguida de América Latina y el Caribe. En el caso de este último, se tiene que el crecimiento será de 160%, pasando de un 7.9 a 9.5% de la población mundial (figura 1.) (6)

A partir de estas estimaciones, se analizan las características de la transición demográfica en sus dimensiones, pues esta surge tanto de una reducción de la natalidad como de la mortalidad. Es importante destacar que la expectativa de vida a los 60 años ha aumentado y que esta tiene diferencias según sexo. En América Latina y el Caribe, las mujeres de 60 años tienen una expectativa de 23 años de vida, mientras que los hombres tienen una expectativa de 20 años. Otro aspecto muy relevante dentro del cambio de la estructura es la composición por grupos de edad. Se proyecta que en el grupo de 80 años y más, la población femenina crecerá de un 9% a un 12%, mientras que la masculina de un 6% a un 9% en el periodo 2017 a 2050. Para las estimaciones presentes también se sabe que las mujeres tienden a vivir solas en mayor proporción que los hombres, así como el hecho de que el porcentaje de adultos mayores que viven solos ha aumentado en la región. (6)

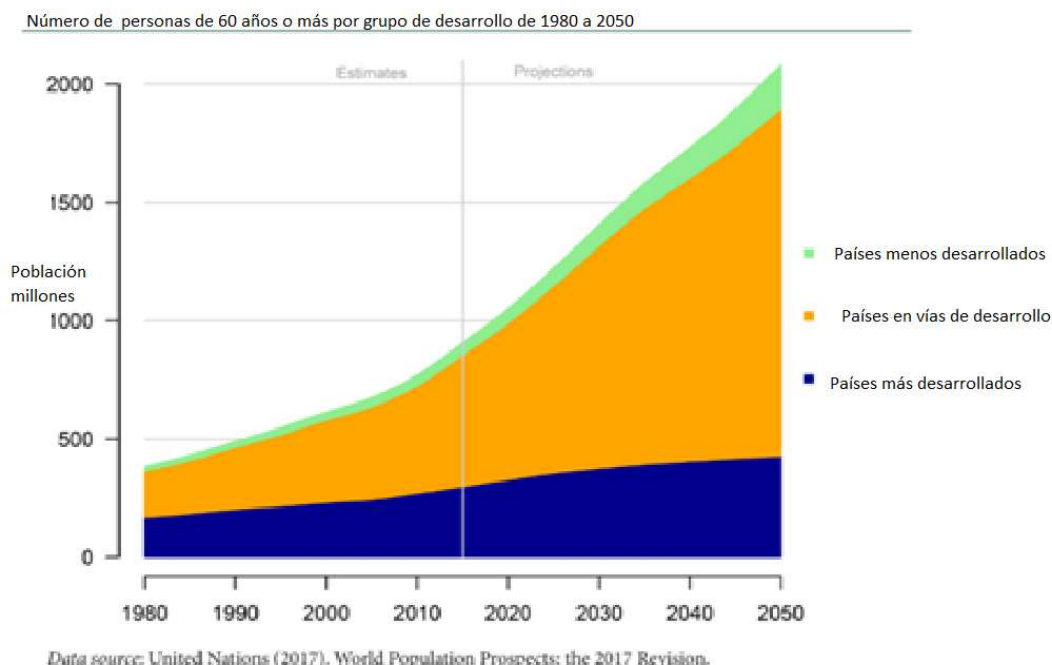


Figura 1. Estimaciones y proyecciones de la población mayor de 60 años, según nivel de desarrollo económico. Fuente: modificado de World Aging Population.

### Población adulta mayor en Costa Rica, generalidades

Del panorama mundial y regional, se procede a describir el contexto nacional. En el 2004, un grupo compuesto por el demógrafo Luis Rosero Bixby; personal del Hospital Nacional de Geriatria, la Dra. Yalile Muñoz y la MSc. Jeanneth Martínez; y personal de la OPS, la doctora Miryan Cruz, publican el libro “La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica” (7) Se cita este manual para contextualizar el envejecimiento en Costa Rica.

La expectativa de vida en Costa Rica incrementó de 42 años en 1930 a 76 años en 1980. Este cambio se ha presentado en forma acelerada, de manera que para 1940, 104 mil personas alcanzaban 60 años y se espera que para 2060 sean 2 millones (figura 2). Este proceso ha llevado a que para el 2002 la expectativa de vida en Costa Rica fuera la segunda más extensa en América. No solo es importante este aumento en la población y el reto que plantea al sistema económico, de salud y política pública, sino que se deben considerar los retos del cambio demográfico. Esto porque el panorama descrito involucra un envejecimiento e inversión de la pirámide poblacional. Los adultos mayores costarricenses alcanzarán proporciones mayores a la proyección latinoamericana estimada por la OMS. “Se proyecta que en el 2030 la cantidad de adultos mayores sea igual a la cantidad de



menores de 15 años, y que para el 2050 la cuarta parte de la población costarricense tenga 60 años o más.”(7)

Además, en paralelo a las estimaciones regionales, los subgrupos de edad mayor irán aumentando, lo cual se refleja con el indicador de edad promedio de los adultos mayores, que aumentará de 69 años en 1970 a 72 años para el 2050 (figura 3). La mayor concentración de éstos se observa en el Valle Central y región del Pacífico. Las composiciones de los hogares y la mayor expectativa de vida de la mujer hacen que viva en condición de viudez en mayor proporción respecto al hombre. A esto se suma el fenómeno mundial que se evidencia en Costa Rica, con el aumento de hogares autónomos (donde viven solo adultos mayores), en el cual un 36% viven solos y un 61% vive con su pareja; respecto a los hogares multigeneracionales.(7)

En la encuesta nacional de hogares de 1997, se identifica la falta de dinero y la soledad como uno de los problemas más importantes que enfrentan los adultos mayores. Es importante destacar que el mayor porcentaje de adultos mayores que viven solos ronda la edad de 80 años. La experiencia del Hospital Nacional de Geriátrica indica que la mayor edad, la dependencia funcional y psíquica son predictores de institucionalización.(7)

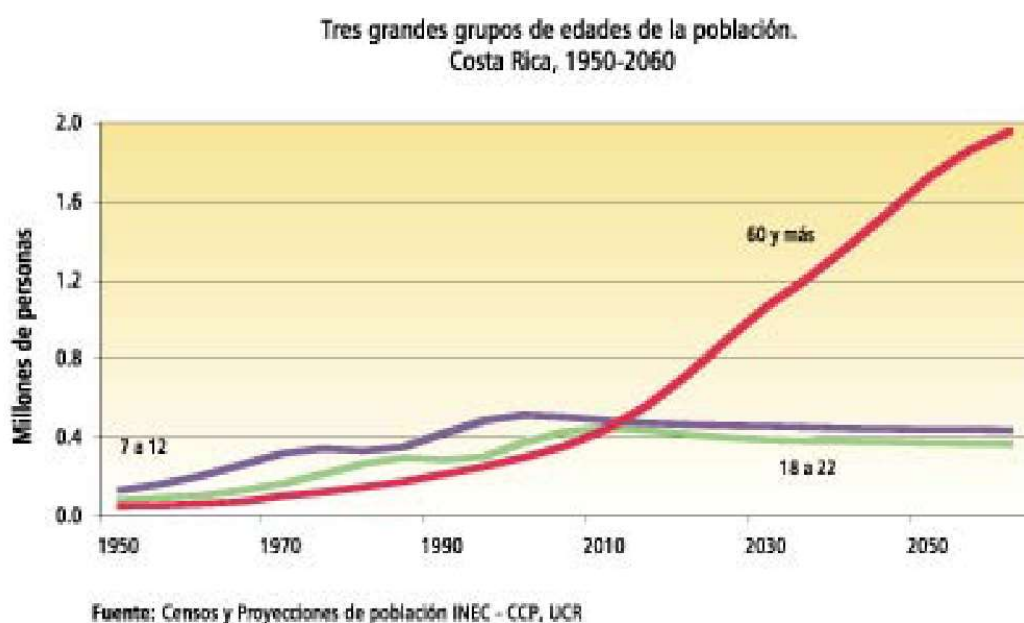


Figura 2. Población costarricense según grupo etario y proyecciones, según “La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica”.



Figura 3. Edad promedio de la población costarricense según grupo etario y proyecciones, según “La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica”.

Los análisis demográficos han permitido determinar en detalle la composición y características de la población adulta mayor. Esta información, como diagnóstico, resulta útil para el planteamiento de las prioridades en política pública. Uno de los hitos en este proceso ha sido el “Primer Informe del Estado de Situación de la Persona Adulta Mayor en Costa Rica” que fue elaborado por la acción conjunta de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Consejo Nacional de la Persona Adulta Mayor (CONAPAM) (<http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/Presentacionweb.pdf>). (8) Dicho informe permite aproximar la realidad nacional y, a continuación, se hace un resumen de los principales elementos identificados en este. A saber: 1. “Envejecimiento poblacional y Desarrollo” y 2. “¿Quiénes son y dónde están las personas adultas mayores?”.

### “Envejecimiento poblacional y desarrollo”

Este documento señala que se proyecta, para el 2025, un cambio demográfico donde aproximadamente 600 mil personas tendrán 65 años o más, lo cual corresponde al 11,5% de la población. De esta manera, en el futuro habrá una menor proporción de personas en estado laboral activo respecto a los adultos mayores. Por lo tanto, se prevé que la población adulta mayor tendrá que desarrollarse en un medio con recursos más limitados. El informe hace énfasis en la necesidad

del desarrollo de políticas públicas que maximicen los recursos y minimicen los costos que representa el cambio demográfico. Estas involucran al individuo y sociedad desde la etapa productiva, por ejemplo, políticas que promuevan el ahorro, así como generar una mejor inserción de la mujer en los grupos económicamente productivos ([http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM\\_cap1web.pdf](http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM_cap1web.pdf)). (8)

En el capítulo 2 del informe denominado “¿Quiénes son y dónde están las personas adultas mayores?” se busca caracterizar las condiciones de vida y demográficas del adulto mayor ([http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM\\_cap2web.pdf](http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM_cap2web.pdf)). Se realiza un análisis cuantitativo, de manera que se comprenda la distribución de esta población en el territorio nacional, así como la estructura social, la escolaridad e ingresos de estos.

Respecto a la distribución geográfica, se tiene que dos terceras partes de los adultos mayores viven en la Región Central y, de estos, la mitad en zona urbana. Se sabe que el 25% de toda esta población reside en Alajuela, Desamparados y Cartago. Aproximadamente en 1 de cada 5 hogares vive una persona de 65 años o más. En cuanto a la composición de los hogares, específicamente de esta población, alrededor de 1 de cada 4 vive en un hogar de una sola persona o convive con personas que no son parientes. Se estimó que un 12% de los adultos mayores vive en un hogar unipersonal. La mujer tiene una prevalencia mayor (14%) y de estos hogares unipersonales 42% corresponde a mujeres en la zona urbana. “Dado que las mujeres tienen una esperanza de vida de cinco años mayor que la de los hombres, en ellas, la condición de viudez es más frecuente. Una de cada cinco mujeres entre las edades de 65 a 69 es viuda, mientras en los hombres, solo uno de cada veinte se encuentra en esa condición. Después de los 80 años, aproximadamente dos tercios de las mujeres son viudas. Entre los hombres, solo un tercio está viudo después de los 80 años.”(8) ([http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM\\_cap2web.pdf](http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM_cap2web.pdf))

## Cambio demográfico en Costa Rica, caracterización del proceso de transición.

Uno de los principales investigadores sobre el proceso de envejecimiento, Luis Rosero Bixby, publicó en 1991 (9) una revisión donde explica la transición demográfica que experimentó Costa Rica. Se puede resumir en los siguientes hitos:

- Mortalidad en adultos(9)
  - 1940 a 1950: este es el periodo donde se experimenta el mayor aumento en la expectativa de vida, que era de 46 años y alcanza los 63 años. El desarrollo de la Seguridad Social es un hito importante, así como la estructuración del Ministerio de Salud.
    - Luego de 1940 se logra controlar la mortalidad por malaria, helmintiasis, enfermedades prevenibles por inmunización y tuberculosis.
    - Antes de 1940, estas enfermedades representaban el 23% de todas las muertes. Las muertes por diarrea correspondían al 17%.
  - 1960: eventos naturales de impacto económico, así como programas de salud de menor impacto relativo a décadas anteriores llevan a un crecimiento de sólo tres años en la expectativa de vida.
    - La reducción de mortalidad entre 1940 y 1970 se dio, principalmente, por el control de enfermedades infecciosas.
  - 1970: la mortalidad se redujo y la expectativa de vida al nacer aumentó a 73 años. Un aspecto crucial en esta época fue la política orientada a la redistribución de la riqueza.
- Transición epidemiológica y mortalidad infantil (figura 4.) (9)
  - La mortalidad infantil se redujo posterior a 1970. En esta década se implementaron medidas como el traspaso de los hospitales a la seguridad social, vacunación, educación y medidas de higiene pública.
  - La mortalidad en la década de 1920 era de 187 por cada mil nacidos, para 1940 era de 115 por cada mil. Posterior a la década de los 70 se tiene registro de tasas de 40 por cada mil, y se llegó a reducir a 19 por cada mil para el periodo de 1980-1984.

Respecto a los cambios demográficos y sus determinantes socioeconómicos, cabe destacar que la política pública tuvo un importante impacto. Dentro de los determinantes sociales están: la educación materna, los programas de salud donde personal de salud visita a las familias e implementa medidas de salud pública y preventivas, aumento del gasto relativo en el sector salud y reducción de la natalidad. De estas, la cobertura por atención primaria de la población costarricense representa el principal factor en la reducción de la mortalidad infantil.(9)

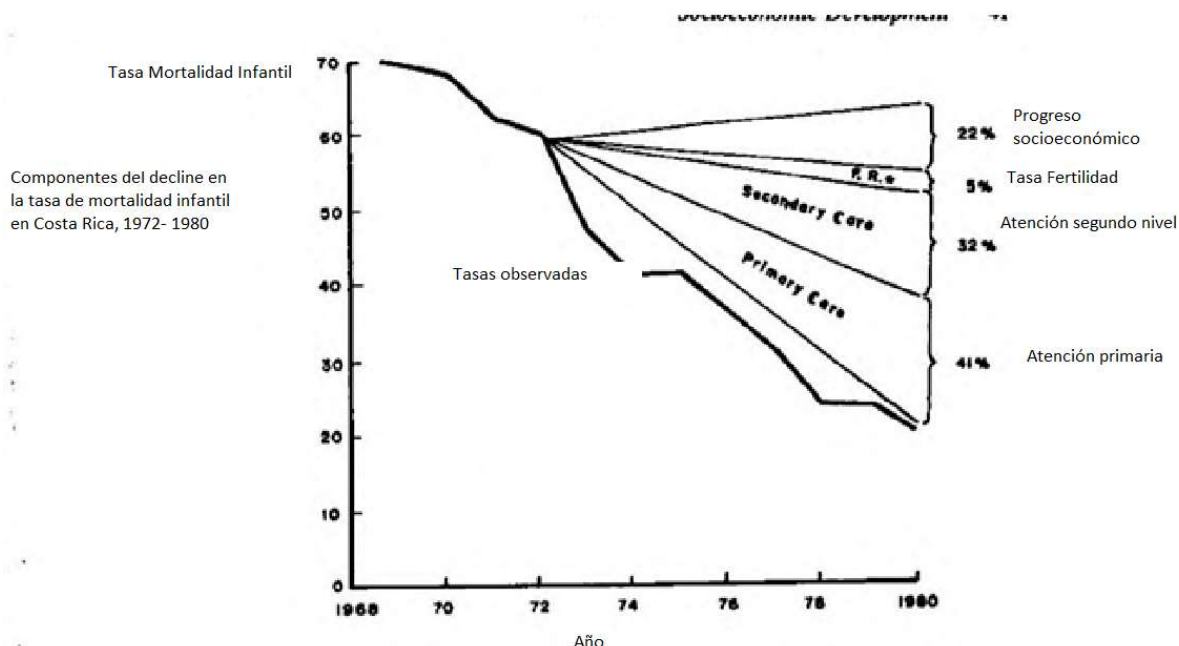


Figura 4. Modificado de Rosero Bixby 1991. Disminución en la mortalidad infantil, según progreso socioeconómico, reducción de la tasa de fertilidad (FR), atención en segundo nivel de salud, y atención en primer nivel de salud.

A partir de este análisis cabe cuestionarse cuál ha sido el impacto de medidas subsecuentes a nivel nacional en la longevidad y en la mortalidad. Nuevamente, Luis Rosero Bixby realiza un análisis de la implementación de la reforma del sector salud, aprovechando el fenómeno de implementación gradual para modelar el impacto de esta intervención, que incluyó el desarrollo de los compromisos de gestión, la re-estructuración de la organización de los servicios y una mejora en la cobertura a nivel de atención primaria a nivel rural. Así, la implementación de esta medida redujo aproximadamente un 14% la mortalidad asociada a enfermedades infecciosas o denominadas “transmisibles”, y malnutrición. Esto permitió un aumento en la expectativa de vida de 76.2 a 77.7 años. No obstante, la reducción en la mortalidad por enfermedades no transmisibles sólo fue del 2%. Una de las apreciaciones más relevantes respecto a esta última condición es sobre cómo el impacto de las intervenciones sobre enfermedad crónica amerita condiciones diferentes a las que se desarrollaron previamente. Así: “La reducción de la mortalidad por enfermedades crónicas en los adultos requiere intervenciones más complejas y costosas, pues hay que actuar sobre factores latentes durante años o décadas en las vidas de las personas.”. En este análisis, Rosero- Bixby recalca el posible rol de la equidad como uno de los determinantes del impacto en mortalidad.(10)

## Cambio demográfico en Costa Rica, caracterización de la longevidad y surgimiento del estudio CRELES

En otro análisis, Luis Rosero analiza si el seguro social, así como determinantes socioeconómicos, explican un hallazgo perfilado en los registros nacionales sobre la expectativa de vida. El fenómeno por explicar se basaba en la pregunta sobre cómo Costa Rica, con un ingreso per cápita inferior al de Estados Unidos, así como con una inversión en salud per cápita que era un décimo de inversión en Salud por parte de esta potencia mundial, registraba mejor expectativa de vida que esta nación. Así, primero comprobó el perfil indicado respecto a la longevidad a partir de una cohorte de 876 personas de más de 60 años, en el cantón de Coronado. Rosero- Bixby observó el efecto del sexo, el estado civil y la funcionalidad como predictores de mayor longevidad. La intervención del seguro social no pudo medirse en este escenario por varios elementos como el sesgo de selección (sanos que no ameritaron tener seguro), contaminación por cruce (personas sin seguro que luego lo obtuvieron), autoselección (personas más enfermas sin seguro previo podían buscarlo por condición de enfermedad y no recibir todos los beneficios de una condición estable de aseguramiento). Lo que sí evidencia el investigador es que los costarricenses tienen una longevidad excepcional y que hay otros factores que hacen que su sobrevivencia sea mayor. Así surge y plantean la creación de CRELES para estudiar este fenómeno poblacional y entender mejor los determinantes de longevidad del costarricense.(11)

# Capítulo 2 Envejecimiento y longevidad

## Biología del envejecimiento

En este apartado se hará una breve revisión de la teoría del envejecimiento(12), así como de la longevidad. Se comentará sobre la expectativa de vida saludable(13) y “Gero-ciencia”(14). Todos estos conceptos son necesarios para luego comprender el propósito del estudio CRELES y la implicación de un concepto que engloba varios de los anteriores y que es el fundamento teórico de este fenómeno denominado envejecimiento exitoso. El estudio del envejecimiento es un tema que ha surgido como resultado de cambios demográficos, el proceso de desarrollo social, económico e industrial. Describir su origen, principios y todas las teorías sobre envejecimiento no es el propósito de este estudio.

López-Otín y colaboradores definen el envejecimiento como “la pérdida progresiva de integridad fisiológica, llevando a una función alterada y un aumento de vulnerabilidad a la muerte”. Este grupo de investigadores identifican 9 hallazgos distintivos sobre el envejecimiento: “inestabilidad genómica, acortamiento de telómeros, alteración de la proteostasis, desregulación de los sistemas sensores de nutrientes, disfunción mitocondrial, senescencia celular, agotamiento de células madre, alteración en la comunicación intercelular”. En esencia, el envejecimiento es el proceso de “acumulación de daño” en un tiempo determinado. (12)

Se describen, a continuación, los hallazgos asociados al envejecimiento según López-Otín. La inestabilidad genómica deriva de daños como mutaciones puntuales, cambios cromosomales, acortamiento de telómero, disfunción de genes por otros agentes externos como los virus. En este proceso median cambios epigenéticos que incluyen alteraciones en el patrón de metilación, modificación sobre histonas y remodelación de cromatina, que afectan los procesos de transcripción y reparación de ADN e inducen a inestabilidad cromosomal. El proceso de acortamiento de telómeros se asocia con el proceso de senescencia inducida por la replicación celular descrita en el modelo de Hayflick.(12)

En este proceso la pérdida de telómeros se asocia a un límite en el proceso de replicación e induce la senescencia celular. En cuanto a la pérdida de proteostasis, se tiene que cambios endógenos y exógenos llevan al mal plegamiento de proteínas. A estos cambios se asocian alteraciones en procesos de autofagia, ubiquitinación y degradación, actividad de chaperonas para

retornar la proteína a su configuración fisiológica y procesos de agregación de proteínas que llevan a daño celular y envejecimiento. En cuanto al proceso de desregulación metabólica por alteración en las vías anabólicas, se tiene que los procesos mediados por condiciones de restricción dietética modifican la expresión de vías metabólicas asociadas a longevidad, como las sirtuinas y la mTOR, así como FoxO. Así, alteraciones en estas vías pueden promover el envejecimiento. A nivel mitocondrial, la disfunción de estas lleva a la generación de especies reactivas de oxígeno, alteraciones en mitofagia y mitogénesis. Los fenómenos de senescencia celular involucran un arresto en los procesos de replicación, recambio, reparación y eliminación de células con alteraciones funcionales. Esto altera el desempeño del tejido, crea condiciones pro-inflamatorias y promueve el daño y arresto de las células madre, lo cual se traduce en cambios fisiológicos que llevan a anemia, osteoporosis, alteración de función muscular, intestinal y osteoporosis. Por último, la integración de estos sistemas y el proceso de disfunción celular lleva a alteraciones en la comunicación celular que se traducen en desregulación endocrina, inflamación asociada al envejecimiento e immuno-senescencia. (12)

### Expectativa de vida saludable, un indicador relevante para salud pública

Desde el punto de vista social, epidemiológico y biomédico, los estudios señalan brechas de intervención en el proceso de envejecimiento y longevidad. Así, Salomon y colaboradores en 2012 analizaron la expectativa de vida saludable en 187 países, como parte del análisis de la carga mundial por enfermedad (denominado “Global Burden of Disease o GBD”). Este grupo de investigación empleó el concepto de expectativa de vida saludable como el “número de años que una persona a una edad determinada puede esperar vivir con buena salud, considerando la mortalidad específica para cada edad, morbilidad y estatus funcional”.(13)

Este indicador se ha empleado a nivel internacional como parte de las métricas relacionadas con la monitorización de los servicios de salud; y en las políticas en torno a jubilación, como en el caso de la Unión Europea. El cálculo de la expectativa de vida saludable es una forma de analizar los cambios de patrón en morbilidad y mortalidad.(13)

Respecto a la expectativa de vida en hombres en el 2010, esta fue de 77.1 años (76.9-77.3), mientras que en la mujer fue de 81.9 años (81.6-82.1). En contraste, para 2010 la expectativa de vida saludable en hombres era de 65.7 años (63.8-67.6) y para la mujer de 68 años (65.6-69.9). Esto implica un promedio de 11.4 años de vida en los hombres y 13.9 años de vida en la mujer donde se ven expuestos a enfermedad, sus complicaciones y discapacidad. En Costa Rica, en promedio, la



expectativa de vida en hombres aumentó en el periodo de 1990 a 2010, de 74.6 a 77.1 años y, en el caso de las mujeres, de 78.8 a 81.9 años. La expectativa de vida saludable en los hombres pasó de 63.6 años a 65.7 años y en las mujeres de 65.7 años a 68 años.(13)

Debido a la reducción de la mortalidad relacionada a enfermedades transmisibles, la brecha entre los años de vida con enfermedad y/o discapacidad ha experimentado un patrón de aumento que se refleja en la expectativa de vida sobre la expectativa de vida saludable. A nivel mundial los años de vida con discapacidad se explican por enfermedades mentales y hábitos (depresión, ansiedad, etilismo, drogadicción), otras comorbilidades incluyen las neurodegenerativas (como enfermedad de Alzheimer y Parkinson), músculo-esqueléticas (lumbalgia, cervicalgia, osteoartritis), metabólicas (diabetes y sus complicaciones, obesidad).(13)

### Geronto ciencia o Geroscience e investigación.

Este proceso de envejecimiento puede seguir diferentes trayectorias, de manera que la literatura en general resalta el proceso de envejecimiento como un fenómeno heterogéneo. Existen múltiples factores determinantes que se asocian a una mayor expectativa de vida. Una de las disciplinas dirigidas al estudio del envejecimiento en función de aumentar la expectativa de vida saludable es la “geronto-ciencia” o de la literatura en inglés “Geroscience”. Esta disciplina busca comprender los determinantes de la salud y la longevidad de manera que se integren intervenciones que prevengan la enfermedad (prevención primaria) o atenúen (prevención secundaria) el impacto de la enfermedad sobre la fisiología y, por ende, aumenten el periodo de vida saludable y el periodo de enfermedad se retrase o se disminuya (concepto también citado en la literatura como compresión de la morbilidad). Esta disciplina busca integrar diferentes áreas del saber y lograr una traducción de la fisiología a la práctica clínica. Su enfoque, según Seals y colaboradores, está en estilos de vida saludable en prevención primaria y en el estudio de potenciales intervenciones sobre fisiología a partir de moléculas que generen cambios que permitan promover el funcionamiento normal del organismo.(14) Se comentará, más adelante, las implicaciones que puede tener en el proceso de envejecimiento exitoso.

# Capítulo 3. Estudio De Costa Rica

## Estudio De Longevidad Y Envejecimiento

### Saludable (CRELES)

#### CRELES, definición y variables

La base de datos analizada para realizar la presente investigación corresponde al estudio longitudinal de cohorte “Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study” o “Costa Rica Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable” (CRELES), desarrollada por Luis Rosero-Bixby, Ph.D., MPH, William H. Dow, Ph.D., Xinia Fernández y Gilbert Brenes, Ph.D. Esta consiste en la recolección de una entrevista sobre condiciones sociodemográficas, autorreporte de enfermedades, funcionalidad, mediciones antropométricas, pruebas funcionales, nutricionales y biomarcadores en una cohorte representativa de la población costarricense. Este estudio incluye una serie de encuestas sobre la salud y experiencias o exposiciones. Este tiene una población de 2827 sujetos mayores de 60 años. (15)

La base de datos es de acceso libre para procesos de investigación. Siguiendo las políticas del Centro Centroamericano de Población y de los Investigadores, se cita la fuente de la misma.

*“The CRELES project (Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study) is a longitudinal study by the University of Costa Rica’s Centro Centroamericano de Población and Instituto de Investigaciones en Salud, in collaboration with the University of California at Berkeley. The original pre-1945 cohort was funded by the Wellcome Trust (grant 072406), and the 1945-1955 Retirement Cohort was funded by the U.S. National Institute on Aging (grant R01AG031716). The study Principal Investigators are Luis Rosero-Bixby and William H. Dow, and co-Principal Investigators Xinia Fernández and Gilbert Brenes.”*

El reclutamiento fue en 2005 y los seguimientos de estos casos se repitieron cada 2 años. Como unidad de muestreo, se recurrió a las áreas de salud que se distribuyen en todo el país. La validez externa con la población costarricense se considera robusta, dado que el muestreo usó como referencia las áreas de salud y también se usó como estrato la edad. Así, se realizó un muestreo que permitiera la inclusión de una proporción mayor de los grupos más longevos, lo cual se considera como una fortaleza en este estudio.

En cuanto a la recolección de datos del estudio CRELES cabe resaltar que el registro de la información fue efectuado por personal con entrenamiento para tal propósito, de tal manera que las mediciones se estandarizaron. Otra característica del diseño consiste en que las entrevistas se realizaron en el ámbito domiciliar.

A través del investigador Gilbert Brenes, se tuvo acceso a otra base de datos con el registro de mortalidad de los sujetos de la Cohorte. Se documentó que, de la muestra, un 42% falleció al momento de la finalización del estudio. Los registros fueron corroborados contra los registros nacionales. Se tiene que el periodo de seguimiento fue en un rango de un mínimo de 3.8 años a un máximo de 9.2 años en los registros. Para realizar los análisis correspondientes se requirió generar una imputación de datos para aquellos que no habían fallecido al finalizar el estudio. De esta manera, con asesoría de Gilbert Brenes, se consignó un valor de 4000 días o 10.95 años para poder generar los análisis. Se asumió el principio de mantener el último registro para generar la imputación de los datos.

# Capítulo 4. Envejecimiento exitoso y autopercepción de salud

Definición de envejecimiento exitoso: aproximación a partir de distintos modelos teóricos.

## ORIGEN

El término “envejecimiento exitoso” como objeto de estudio tiene su origen alrededor de 1950, sin embargo, no es hasta 1987 donde aparece en forma más estructurada y con un fundamento basado en evidencia.(16)(17) El grupo de Rowe y Kahn es quien desarrolla este concepto y que, a su vez, se convierte en referente en el mismo. El concepto ha sido discutido por estos autores en tres publicaciones (1987, 1997, 2002)(18)(15)(19)

## AUSENCIA DE UNA DEFINICIÓN ÚNICA Y VALIDADA

Posterior al desarrollo de esta definición, el tema ha sido abordado en forma amplia en la literatura, sin embargo, la definición de envejecimiento exitoso ha sido empleada en forma diferente por múltiples autores, esto limita la interpretación de los hallazgos, dada su gran heterogeneidad.(20) Ante esta situación, Kusumastuti y colaboradores realizan una revisión de la literatura, empleando un método alternativo en aras de dar unidad teórica a las distintas conceptualizaciones.(21) De esta revisión se tienen dos vertientes: la primera, basada en conceptos objetivos (fisiológicos) únicamente corresponde al Modelo de Rowe y Khan (1987)(18) y, la segunda incorpora el componente subjetivo y psicosocial, el cual fue planteado por Havinghurst (1961)(22). Se hará una aproximación de ambas en la cohorte de CRELES. Se resumen los principales hallazgos de Kusumastuti et al. (21)

Cuadro 1. Principales grupos que abordan envejecimiento exitoso, según Kusumastuti

Características / Modelo	Grupo de Katz	Grupo de Havinghurst
Definición	Criterios objetivos/Fisiológicos	Subjetivo/Autopercepción
<b>Relevancia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene dos principales dominios: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Físico/funcional</li> <li>- Cognitivo</li> </ul> </li> <li>• Comprensión de la interacción ambiente-envejecimiento-salud.</li> <li>• Detección de factores promotores de salud.</li> <li>• Desarrollo de políticas públicas.</li> <li>• Modelo para investigación biomédica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene tres principales dominios: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autopercepción</li> <li>- Adaptación</li> <li>- Estrategias psicosociales de adaptación.</li> </ul> </li> <li>• Buscan integrar las definiciones operativas, proceso de vida (desarrollo) y la percepción de los sujetos.</li> </ul>

Los dos principales grupos ocupan el interés de la literatura, por su contraste inherente y por las posibles intervenciones que cada uno puede involucrar. Asimismo, el desarrollo y uso de estos podría tener implicaciones distintas en función de la salud pública. Por tanto, se desarrollará la conceptualización de estos dos modelos para posteriormente aplicarlos a la base de datos de CRELES. El primer modelo (Grupo de Katz) se basará en el trabajo de Rowe y Kahn como modelo (18) y el segundo (Grupo de Havinghurst) corresponde al modelo de Young.(23)

Otra revisión sistemática sobre la definición de envejecimiento exitoso recalca la heterogeneidad de las definiciones y sugiere un ordenamiento a partir de constructos para aproximar un consenso. Los principales contrastes los establece en las siguientes dimensiones(24):

Cuadro 2. Principales contrastes identificados entre las definiciones de envejecimiento exitoso según Cosco (24)

Dimensión	Contraste según tipo de modelo descrito	
<b>Constructo según componentes</b>	Unidimensional.	Multidimensional.
<b>Constructo según tipo de elemento empleado para clasificación</b>	Objetivo.	Subjetivo y Objetivo.
<b>Estratificación del concepto</b>	Dicotómico	Dicotómico
<b>Fundamento teórico</b>	Identificar elementos que permitan prevenir enfermedad o discapacidad.	Identificar elementos que modulen la respuesta del individuo hacia la adaptación.
<b>Posible aplicación</b>	Prevención primaria.	Prevención primaria y secundaria.

Además, los datos aportados por Cosco y colaboradores sugieren que, ante la carencia de un concepto estándar y la heterogeneidad, es importante analizar si esta variable se debe seguir con una definición dicotómica o si se debe modificar por una continua. Además, esta revisión se obtiene a partir de un análisis cualitativo, 5 dimensiones dentro del constructo de envejecimiento exitoso: fisiológico, extrínseco, recursos personales, bienestar, el “involucramiento” (que a su vez puede ser en dimensiones múltiples como “activo”, “social”, “en vida”).

### Definición de envejecimiento exitoso, según Rowe y Kahn, Young

Como decisión inicial en el proceso de investigación del envejecimiento exitoso se escogieron los dos modelos (Rowe y Khan y de Young) para ser contrastados en CRELES; cumplen las características necesarias para comparar estas dimensiones sugeridas por Kusumastuti y Cosco. Se muestran en el siguiente resumen las principales características y se contrastan ambos modelos. El proceso de medición del envejecimiento exitoso, a partir de la base de datos, se explicará en el capítulo correspondiente a Metodología.

Cuadro 3. Contraste entre modelo de Rowe y Khan vs. Young, según los componentes conceptuales de envejecimiento exitoso, basado en las publicaciones originales y criterios.(18,25)

Dimensión	Contraste según tipo de modelo descrito	
	Rowe y Khan	Young
<b>Definición</b>	<p>Presencia de funcionalidad medida en tres áreas:</p> <p>A) “Ausencia de enfermedad, discapacidad, y factores de riesgo.”</p> <p>B) “Mantenimiento de actividad física y mental”.</p> <p>C) La persona está “activamente involucrada en sociedad”.</p>	<p>Presencia de al menos 4 de 5 criterios que involucran la dimensión funcional, psíquica y social.</p> <p>I. Fisiológico</p> <p>A. Ausencia de enfermedad.</p> <p>B. Ausencia de Discapacidad.</p> <p>II: Psicológico.</p> <p>C. Ausencia de deterioro cognitivo</p> <p>D. Vitalidad emocional.</p> <p>III. Social.</p> <p>E. Compromiso con vida.</p>
<b>Constructo según componentes</b>	Unidimensional.	Multidimensional.
<b>Constructo según tipo de elemento empleado para clasificación</b>	Objetivo.	Subjetivo y Objetivo.
<b>Estratificación del concepto</b>	Dicotómico.	Dicotómico.
<b>Fundamento teórico</b>	Identificar elementos que permitan prevenir enfermedad o discapacidad.	Identificar elementos que modulan la respuesta del individuo hacia la adaptación.
<b>Posible aplicación</b>	Prevención primaria.	Prevención primaria y secundaria.

## DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS EMPLEADOS

### 1) Rowe and Kahn

A continuación, se extraen los principios sobre los cuales se sustenta el modelo, a partir de la publicación original en 1987, donde se plantea el concepto de envejecimiento exitoso. (18)

Principios:

1. Rol del entorno

El envejecimiento es un proceso que se caracteriza por heterogeneidad, la cual se define en gran medida por factores extrínsecos.

2. Estudio del envejecimiento

Las enfermedades actúan como factores de confusión, así que para comprender los procesos intrínsecos al proceso de envejecimiento se debe aislar el envejecimiento del individuo de la enfermedad. Además, la identificación de los cambios o deterioros en un determinado dominio se concibe como un punto de potencial intervención en prevención de la enfermedad.

3. Conceptualización de la normalidad

En el modelo se propone que la normalidad en la gerontología se orienta hacia la identificación del promedio y, por tanto, la presencia de enfermedad y discapacidad se consideran como parte del envejecimiento. Por tanto, la propuesta de metodología consiste en separar lo usual del “envejecimiento exitoso”. Se propone, por tanto, esta definición en función de “Las personas que muestran las típicas pérdidas asociadas a la edad no patológicas, por lo que proponemos la designación *usual* en lugar de la heterogénea categoría de *normal*”.(18)

4. Objetivo del estudio del envejecimiento exitoso.

“El concepto de envejecimiento exitoso, sin embargo, suma a esto (la conceptualización de lo usual) la atención a la heterogeneidad dentro de los grupos y elucidar los factores que explican el éxito”.

5. El envejecimiento no es causa directa de enfermedad

El envejecimiento no explica, per se, el declive en la función endocrinológica, ósea, cognitiva y la aparición de enfermedad (resistencia a la insulina, diabetes, osteoporosis, fracturas vertebrales, deterioro cognitivo). Estos declives funcionales se pueden explicar por factores intrínsecos y extrínsecos, por tanto, el deterioro esperable según otros modelos puede ser detenido.

6. Componente psicosocial como determinante “autonomía o control” y “soporte social o conexiones”.(18)

El control y la percepción son dos determinantes de la autopercepción de salud y podrían condicionar el estado de salud a partir de parámetros fisiológicos y cognitivos. En cuanto a la red de



apoyo o vínculo social, este factor ha sido considerado un factor predictor de mortalidad y morbilidad. Otros factores predictores son la viudez (predictor de mortalidad) y la institucionalización (morbilidad y mortalidad). La causalidad del factor social y el envejecimiento exitoso se ha revisado en la literatura a partir de distintos enfoques. Se tiene un primer constructo denominado “necesidad social”, un segundo “el tipo de apoyo” y un tercero como “variable predictora” (“control y autonomía”).(18)

## 2) Modelo de Young

El modelo de Young es una propuesta alternativa a la concepción de Rowe y Khan, el E.E. es comprendido como un constructo que no se enfoca en el individuo excepcional, sino en aquel que no tiene factores de riesgo o que, aun teniendo factores de riesgo, cuenta con una serie de elementos que se asocian a una condición de mayor adaptación. En junio de 2009, este autor publica una validación de su constructo. El mismo autor considera el envejecimiento exitoso como:

“El estado donde un individuo es capaz de invocar mecanismos adaptativos a nivel psicológico y social para compensar las limitaciones físicas para conseguir el sentido de bienestar, de una alta autopercepción de calidad de vida, un sentido personal de autorrealización aún en el contexto de discapacidad y enfermedad”.(25,26)

Se resumen, a continuación, las variables empleadas por el estudio

Cuadro 4. Modelo de Young para operativizar el envejecimiento exitoso(25)

Dominio	Código	Definición
<b>Fisiológico</b>	1= 0 enfermedades	Escala = A+B+C+D+E  Puntaje de 0 a 5
<b>A. Ausencia de enfermedad cardiovascular, musculoesquelética, reumatológica, neurológica, diabetes, cáncer (ver referencia (25))</b>	0= 1 o más enfermedades	
<b>B. Discapacidad, parte de la escala Naghi de desempeño físico</b>	1= 0 dificultad 0= 1 o más dificultades	
<b>Psicológico</b>	1= MMSE 24 o más	

<b>C. MMSE</b> <b>D. Vitalidad emocional</b> <b>a. Ausencia de depresión</b> <b>b. Bajos niveles de ansiedad</b> <b>c. Sentirse Feliz</b> <b>d. Alta percepción de maestría (desempeño)</b>	0= MMSE de 23 o menos  1= vitalidad 0= ausencia de vitalidad	
<b>E. Social</b> <b>Compromiso con vida (score basado en 5 preguntas)</b>  <b>Satisfacción del individuo con su intervención en comunidad, con el grado de diversidad de actividades en la vida, con la ayuda recibida y brindada por y para familia y amigos.</b>	1= Escala promedio 0= cualquier valor menor.	

### Autopercepción del estado de salud

Otro indicador de salud cuyo valor clínico ha sido documentado es el autorreporte de salud. Según la literatura, el autorreporte de salud se podría definir como “una medida subjetiva que integra aspectos biológicos, mentales, sociales y funcionales de un individuo”.

Se tiene que el autorreporte de salud integra los modelos biológicos, psicológicos y sociales. Su uso clínico radica en su capacidad de predecir distintos eventos en torno a morbilidad y mortalidad. En cuanto a eventos de gran interés, en el adulto mayor también es predictor de cambios a nivel de actividades básicas e instrumentales de la vida diaria. Su uso en investigación ha tomado auge desde 1950. Como indicador en salud tiene la ventaja de que por sus características se aproxima a un modelo multidimensional, como lo promueve la Organización Mundial de la Salud. Según la literatura, la principal cualidad de esta variable es que constituye un marcador subrogado porque permite traducir múltiples determinantes de salud y se puede emplear para medir cambios en el estado de

salud, en relación con las intervenciones en salud y enfermedad, así como para predecir eventos. Se puede emplear a través de escalas ordinales con preguntas directas sobre el estado de salud. Esto permite comparabilidad a través de la literatura y de diversas evaluaciones en el tiempo.(27)

## Envejecimiento exitoso y factores asociados

Diversas revisiones han sintetizado los distintos elementos asociados a envejecimiento exitoso, los resultados han sido heterogéneos. (20,28,29) Para efectos de síntesis de información, se presentan agrupados en dimensiones. En la sección de resultados y discusión se comentarán los hallazgos en CRELES.

- Sociodemográficas y otras
  - Edad
  - Sexo
  - Ingreso económico
  - Etnia
  - Educación
  - Nutrición
  - Calidad de sueño
- Cognición
  - Global
  - Por dominios
- Funcionalidad
  - Actividades básicas de la vida diaria
  - Dinamometría
  - Marcha y equilibrio
- Exposiciones
  - Alcohol
  - Tabaquismo
  - Ejercicio
  - Autorreporte de salud
- Biomarcadores

- Índice de masa corporal
- Presión arterial sistólica
- Presión arterial diastólica
- Lipoproteínas de alta densidad
- Proteína C-Reactiva
- Índice tobillo brazo
- Enfermedades
  - Diabetes
  - Hipertensión arterial
  - Cáncer
  - Artritis
  - Ictus
  - Enfermedad cardiovascular
  - Hipoacusia u otros trastornos auditivos
- Condiciones psicológicas
  - Depresión
  - Percepción de autoeficacia, bienestar
- Adaptación psicológica positiva para la etapa de la vejez
  - Satisfacción con la vida
  - Percepción de la vejez
  - Propósito de vida
  - Características personales (conducta, personalidad, etc.)
  - Espiritualidad
- Sociales
  - Red de apoyo

Respecto a la red de apoyo, Depp y colaboradores no abordan el estado civil, sin embargo, en una revisión de Soulsy (30) se conceptualiza la red de apoyo como el número de sujetos con los que se tiene contacto social, el soporte social como las transacciones que derivan de estas interacciones y el involucramiento social activo como la calidad de las interacciones sociales a nivel formal (agrupaciones de distintos índoles) e informal. Se tiene que la calidad de la participación social es mayor y que durante la vida las relaciones interpersonales se reducen al envejecer y la familia termina

siendo el núcleo de interacción. Se ha asociado el estado civil del matrimonio con una expectativa de vida mayor y mejor salud respecto a los que nunca se casaron. Además, en general, las interacciones sociales están asociadas a una menor mortalidad y menor incidencia de depresión y ansiedad. Esto, en consideración de la calidad de las interacciones sociales. Asimismo, la condición de viudez genera una serie de cambios personales, conductuales y sociales que llevan a un deterioro de la salud y bienestar general, lo cual es causa de morbilidad y mortalidad.(30)

# Métodos

## Capítulo.5 Metodología y análisis

El presente estudio corresponde a un análisis de datos secundario de la base de Datos CRELES, es un estudio observacional, retrospectivo, de cohorte. Se detallan, a continuación, las

definiciones, su codificación, y cálculo de la variable envejecimiento según el modelo de envejecimiento exitoso en la cohorte. En resumen, (figura 5) el proceso de esta investigación se sustenta en los siguientes procesos:

- I. Desarrollo de la variable envejecimiento exitoso.
- II. Estadística Descriptiva y Analítica.



Figura 5. Resumen de la metodología ( construcción propia)

Variable de estudio: Envejecimiento exitoso según Rowe y Kahn y según Young

#### DESARROLLO DE LAS VARIABLES DE ROWE Y KAHN

Strawbridge y colaboradores(16) resumen las esferas que definen el envejecimiento exitoso según este modelo, el cual se organizó en tres dimensiones. Se enuncian, a continuación, los criterios empleados por estos autores:

1. “Ausencia de enfermedad, discapacidad, y factores de riesgo como hipertensión, tabaquismo y enfermedad”.

En este dominio, además de la ausencia de enfermedad, se contabiliza la funcionalidad como la capacidad de realizar 7 actividades básicas de la vida diaria (baño, vestirse, alimentarse, usar el inodoro, desplazarse de la cama a una silla, aseo personal, caminar a través de una habitación) y la ausencia de tabaquismo, obesidad (índice de masa corporal-IMC mayor a 30), ausencia de hipertensión.

2. “Mantenimiento de actividad física y mental”.

En este ámbito se consideró la capacidad para subir escaleras de un piso sin descansar, caminar “un cuarto de milla”, la capacidad de recordar cosas sin dificultad, recordar dónde se dejaron los objetos y la capacidad de encontrar la palabra adecuada cuando se habla.

3. La persona está “activamente involucrada en sociedad”.

Este dominio se divide, a su vez, en una esfera de contacto con amistades cercanas o familiares con una frecuencia mensual y en número de tres o más. La segunda esfera considerada en función de la productividad incluye: a) “empleo remunerado”, b) “cuida a los nietos” c) “voluntariado” d) “limpia la casa”. No obstante, dado que la situación de empleo y cuidado de familiares puede reflejar en la población costarricense una condición de riesgo social (dependencia de otros o necesidad socioeconómica) y ante la validación de la esfera social con un modelo de fortaleza familiar de Rosero-Bixby (31) esta definición se usará como subrogado.

En el estudio de Strawbridge, y en la definición original, para ser clasificado como un individuo con envejecimiento exitoso los sujetos debían cumplir todos los criterios según la definición de Rowe y Kahn.(16)

#### **Estandarización de la definición de Rowe y Kahn a partir de CRELES**

En cuanto al desarrollo de la nueva variable, conocida como envejecimiento exitoso, se desarrollará la misma a partir de las variables citadas por Strawbridge(16).

Cuadro 5. Cálculo del modelo Rowe y Khan, según Strawbridge (16)

Criterio	Cumple	No cumple
----------	--------	-----------



A) Ausencia de enfermedad y discapacidad	1	0
B) Actividad física y mental	1	0
C) Actividad en sociedad	1	0

De manera que el envejecimiento exitoso se considera cuando cumple los 3 puntos, y empleando la conceptualización de Rowe y Kahn, se considerará envejecimiento usual como aquellos que tienen 0, 1 o 2 puntos.

Las categorías A, B, C se desarrollarán en dos niveles (presente/ausente).

Respecto al nivel C, la “escala de la fortaleza de red familiar” se graduará según la definición previamente empleada por Rosero-Bixby y colaboradores, con los siguientes factores “a) hogar no solitario, b) convivencia con pareja, c) convivencia con algún hijo, d) contacto personal con algún hijo semanalmente o con más frecuencia, e) contacto personal con algún hijo mensualmente”. Se graduará con puntaje cero si está ausente este elemento o uno si está presente. Por lo tanto, la variable de seis niveles, según lo descrito por este autor, (0-5) se dicotomizará entre presente (4 o 5 puntos) o ausente (3 o menos). (32)

Cuadro 6. Cálculo de la variable envejecimiento exitoso, según Rowe y Khan en CRELES

Dominios	Descripción	Puntuación y codificación para tabla.1 Puntaje de definición R.K.
<b>A) Dominio de “Ausencia de enfermedad y discapacidad”</b>		
<b>Variable: RK.A.niveles y sub variables, denominadas como tales, adicionando a, b, c</b>	a. Ausencia de enfermedad: 1 punto si cumple y 0 si no cumple.  b. Ausencia de discapacidad: 1 punto si cumple y 0 si no cumple.	Total:0-3  Codificación  <b>Variable: RK.A.categ.</b> <u><b>Criterio A presente (1) si 3 puntos, ausente (0) si 0,1,2.</b></u>

	c. Ausencia de factores de riesgo: 1 punto si cumple y 0 si no cumple.	Si cumple 3 criterios se codifica como 1. Para puntaje según tabla.1
<b>B) Dominio de actividad física y mental</b>		
<b>Variable:</b> Variable: RK.B.categ.	<b>RK.B.niveles</b> Actividad física: camina sin fatiga (1), camina y se fatiga (0). Resultado cognitivo: se categorizará normal si se puntúa como 1 (12 o más puntos) o anormal si se puntúa como 0 (menor a 12 puntos). (33) <b>Total: 0-2</b>	Codificación <b>Variable: RK.B.categ.</b> <u><b>Criterio B presente (1) si 2 puntos, ausente (0) si 0,1.</b></u> Si cumple 2 criterios se codifica como 1. Para puntaje según tabla.1
<b>C) Actividad en sociedad</b>		
<b>Variable: RK.C.categ.</b>	Se estratificará los que tienen mayor índice en la escala de fortaleza de red social de Rosero-Bixby (quien validó esta escala en CRELES) con 1 punto (niveles 4 y 5) respecto a quienes no (0-3), a los que se puntuará con 0. (8)	<b>Total: 0-5</b> <b>Variable: RK.C.categ.</b> Se estratificará los que tienen mayor índice en la escala de fortaleza de red social con 1 punto (niveles 4 y 5), respecto a quienes no (0-3), a los que se puntuará con 0.

Cuadro 7 Construcción de cada dominio del modelo de Rowe y Khan en CRELES

Definición Rowe y Khan (RK) y nueva variable	Variable CRELES	Codificación final
RK.successcat	<p>La variable RK.successcat = se obtiene de categorizar RK.success</p> <p><u>1: exitoso</u></p> <p><u>0: usual</u></p>	<p>RK.success= RK.A.categ. + RK.Bcateg.+ RK.C.categ.</p> <p>La codificación de la variable RK.successcat</p> <p><u>Categoría</u></p> <p>Presente (1) si 3 puntos, ausente (0) si 0,1,2.</p>
RK.A.Cat	<p>PRIMER PASO</p> <p>RK.A.niveles.sum: Es la suma de <u>RK.A.niveles.a</u>, <u>RK.A.niveles.b</u>, <u>RK.A.niveles.c</u>.</p> <p><u>RK.A.niveles.a:</u></p> <p>Para las variables c4, c7, c10, c18, c22, c26, c32, c35, c41, c44 el parámetro 2 corresponde a enfermedad presente y se codificó a 1 para presente, y el parámetro 1 equivalente a ausente se codifica a 0.</p> <p>Así se crea las variables</p> <p>Totdisease</p> <p>Totdiseasecat</p>	<p><u>Continua y discreta</u></p> <p>a) Ausencia de enfermedad: 1 punto si cumple y 0 si no cumple (se codificará en forma invertida la variable presencia de enfermedad).</p> <p>b) Ausencia de discapacidad: 1 punto si cumple y 0 si no cumple.</p> <p>c) Ausencia de factores de riesgo: 1 punto si cumple y 0 si no cumple.</p> <p>Se categoriza RK.A.niveles.sum, de manera que</p> <p>Envejecimiento usual (0= 0,1,2)</p> <p>Envejecimiento exitoso (1= 3)</p>

	<p><b>RK.A.niveles.a:</b> Es la variable invertida de Totdiseasecat</p> <p>SEGUNDO PASO</p> <p><b>RK.A.niveles.b</b></p> <p>Se codifican las variables respecto a dependencia funcional, de manera que el parámetro 2 (ausencia) se codifique como 0 y la presencia se deja igual a 1 y se obtiene la discapacidad total, d6,d8,d11,d13,d16</p> <p>Las actividades básicas contempladas en esta etapa son: baño, vestirse, alimentarse, usar el inodoro, desplazarse de la cama a una silla, aseo personal, caminar a través de una habitación. Sin embargo, ni el aseo personal, ni el vestido se contemplaron en CRELES, por lo que estas variables se codificarán en una escala 0 – 5, en lugar de 0-7.</p> <p><b>Totdisability:</b> corresponde a la suma d6,d8,d11,d13,d16</p> <p><b>Totdisabilitycat</b></p> <p>Se categoriza como ausente (0= 0) y presente (1 o más = 1)</p>	
--	--	--

	<p><b>RK.A.niveles.b</b></p> <p>Así se codifica la variable en forma invertida de totdisabilitycat</p> <p><b>RK.A.niveles.c</b></p> <p><b>Risk.tot</b></p> <p>suma de las variables tabaquismo (smoke) y obesidad (IMC).</p> <p>La variable smoke será la codificación de ev8 de manera que 0 represente no (en formato original 2 es igual a no) y 1 corresponde al antecedente de fumado (no se modifica).</p> <p>IMC se derivará de la talla y peso (libras), así.</p> <p>La función <math>[(k3b/2.2)/(k4b/100)] * (k4b/100)</math></p> <p>Tabaquismo: se codifica como 1 presente y 0 ausente.</p> <p><b>Risk.totcat</b></p> <p>Así se tienen los niveles 0- 2 y estos se codifican como sin riesgo (0 = 0) y con riesgo (1,2= 1)</p> <p><b>RK.A.niveles.c</b></p>	
--	--	--

	Variable inversa <b>Risk.totcat</b>	
<b>RK.B.categ.</b>	<p><b>RK.B.niveles.sum</b> = <b>RK.B.niveles.a</b> + <b>RK.B.niveles.b</b></p> <p>Se categoriza la <b>RK.B.niveles.sum</b></p> <p>Para que 0 represente exitoso (0= 0) y 1 no exitoso (1, 2= 1).</p> <p><b>RK.B.niveles</b></p> <p><b>RK.B.niveles.a</b> Actividad física: camina sin fatiga (0), camina y se fatiga (1).</p> <p>En CRELES es la variable d2</p> <p><b>RK.B.niveles.b</b> Resultado cognitivo: se categorizará si normal se puntúa como 0 (12 o más puntos) o anormal, se puntúa como 1 (menor a 12 puntos), la variable por codificar será b0c.</p>	<p><u>Continua y discreta</u></p> <p>La variable <b>RK.B.categ.</b> se obtiene de categorizar <b>RK.B.niveles</b> invertida en sus valores.</p> <p>Así <u><b>1: exitoso</b></u></p> <p><u><b>0: usual</b></u></p>
<b>RK.C.categ.</b>		<p>La variable <b>RK.C.categ.</b> se obtiene de categorizar <b>RK.C.niveles</b> invertida en sus valores.</p> <p>Así <u><b>1: exitoso</b></u></p> <p><u><b>0: usual</b></u></p>

<p><b>RK.C.niveles:</b></p>	<p>Esta variable parte de la suma de</p> <p><b>RK.C.niveles.sum.a-e:</b></p> <p>Según Rosero-Bixby</p> <p>“a) hogar no solitario, b) convivencia con pareja, c) convivencia con algún hijo, d) contacto personal con algún hijo semanalmente o con más frecuencia e) contacto personal con algún hijo mensualmente”.</p> <p>Se toman las variables de CRELES</p> <p>RK.C.niveles.a : AM4: 1 se convierte en 0 y 2 o más se convierte en 1</p> <p>RK.C.niveles.b: ab2, 2(número para esposa se convierte a 1) y los demás valores se convierten a 0.</p> <p>RK.C.niveles.c ab2, 3 y 4 se convierte en 1 y los demás valores se convierten a 0.</p> <p>y los demás valores se convierten a</p> <p>RK.C.niveles.d</p> <p>AC7 1 y 2 se codifica como 1 y el resto como 0.</p> <p>RK.C.niveles.e</p> <p>AC7 1 y 2 se codifica como 1 y el resto como 0.</p>	<p>RK.C.niveles:</p> <p>Se estratificará los que tienen mayor índice en la escala de fortaleza de red social con 1 punto (niveles 4 y 5) respecto a quienes no (0-3) a quienes se puntuará con 0.</p>
-----------------------------	--	---

\* Referirse al Codebook del instrumento de recolección de CRELES

(<http://www.creles.berkeley.edu/documentation.html>)

\*Para todas las variables donde se realizó la imputación de valores ausentes se realiza bajo la premisa del peor escenario.

### Estandarización del modelo adaptado Young en CRELES

Se codificaron las siguientes variables para generar una escala de 0 a 5 y, posteriormente, dicotomizarla en 0 y 1 para determinar la prevalencia de envejecimiento exitoso en la cohorte, según el modelo de Young.

Cuadro 8. Construcción del modelo de Young en CRELES

Componente	Base de datos CRELES	Young continuo (0-5)	Young categórico 0-1
<b>A</b>	Se codificó primero el número de enfermedades y luego se transformó a una variable dicotómica: presente o ausente.	Young.SA.A 1 Punto: ausencia de enfermedad. 0 Puntos: presencia de enfermedad.	0 si tiene 3 o menos criterios  1 si tiene al menos 4 de 5 criterios.
<b>B</b>	Se codificó en una variable categórica la presencia o ausencia de discapacidad .  Se toman las actividades de autocuidado, previamente consideradas.	Young.SA.B 1 Punto: ausencia de Discapacidad 0 Puntos: presencia de discapacidad	



	<p>Totdisability: corresponde a la suma d6,d8,d11,d13,d16 Totdisabilitycat Se categoriza como ausente (0= 0) y presente (1 o más = 1).</p>		
<b>C</b>	<p>Se empleó la variable existente “cognidis” Para separar a los sujetos sin deterioro cognitivo de los que tienen deterioro cognitivo o demencia.</p>	<p>Young.SA.C 1 Punto: Ausencia de deterioro cognitivo 0 Puntos: presencia de deterioro cognitivo.</p>	
<p><b>D. Vitalidad emocional</b></p> <p>Para este índice se emplearon los equivalentes para los ítems a,d,c del modelo original(25)</p>	<p><b>a. Ausencia de depresión:</b> se tomó la variable “depressed” de la base de datos. <b>c. Sentirse Feliz:</b> se tomó la variable “happy” denominada en la base c110 <b>d. Alta percepción de maestría (desempeño):</b> se tomó la variable de autopercepción de maestría como equivalente a</p>	<p>Young.SA.D  Se sumó a+c+d Rango 0 -3  Luego se dicotomizó  3 puntos: 1. Presente 0-2 puntos: 0. Ausente</p>	

	<p>autonomía y se empleó la pregunta ¿Cómo se siente con su vida? C127</p> <p>Donde se tomó como muy satisfecho y algo satisfecho como presente y se tomó algo insatisfecho y muy insatisfecho como ausente.</p>		
<p><b>E: esta escala no se pudo replicar en el estudio de CRELES, para aproximar la interacción familia y amigos se usó una escala alternativa</b></p>	<p>Se empleó la escala de fortaleza de red social ya empleada en el modelo de Rosero-Bixby</p> <p>Se estratificará los que tienen mayor índice en la escala de fortaleza de red social con 1 punto (niveles 4 y 5) respecto a quienes no (0-3), a quienes se puntuará con 0.</p>	<p>Young.SA.E</p> <p>Se estratificará los que tienen mayor índice en la escala de fortaleza de red social con 1 punto (niveles 4 y 5) respecto a quienes no (0-3) a quienes se puntuará con 0.</p>	

\*Nota: para todas las variables la imputación de valores ausentes se realiza bajo la premisa del peor escenario.

Valoración cognitiva en CRELES, adaptación del Mini mental a escala de 15 ítems.

En la publicación de tesis de Aragón (9) se detalla la adaptación del MMSE y su interpretación. Se cita la interpretación de esta para completar tres registros. Según Aragón, se tomó como punto de corte para definir déficit cognitivo un corte de menos del 75% de los 15 puntos de la prueba. '(Aragón, María, "ASSOCIATION BETWEEN NUTRITION AND COGNITIVE FUNCTION IN COSTA RICAN OLDER ADULTS" (2012). All Theses. Paper 1477.) (9)

## Variables seleccionadas, análisis estadístico

### Estadísticos descriptivos, prevalencia y comparación de subgrupos

Una vez que se seleccionaron las variables dependientes, siendo los modelos citados de envejecimiento exitoso, se realizó primero una descripción de la población y se identificaron los diversos determinantes extraídos de la literatura para poder comparar las características basales de quienes cumplen la definición de envejecimiento exitoso de quienes no la cumplen. Posteriormente, se explora la frecuencia de los dominios y se prueba a través de análisis de supervivencia las trayectorias de supervivencia, según las definiciones adaptadas.

Se describen, a continuación, las medidas que se tomaron para el presente estudio. Se calcula de la prevalencia de envejecimiento exitoso en CRELES, para esto se codificó cada dominio en forma categórica como 1 para presente y 0 ausente. En el caso de la información ausente, para poder obtener registro en el caso de los dominios A, B, C del modelo de Young, se usó el método de imputación del peor escenario. En el dominio D y E del modelo de Young no se usó ningún método de imputación por ser variables de índole subjetiva y relativa a la red de apoyo. En el caso del primer y segundo dominio del modelo de Rowe y Khan, se usó la imputación del peor escenario. Como el tercer dominio corresponde al social, se analizaron solo casos completos. A partir de esta codificación se realiza la suma de los dominios y se reclasifica a los sujetos como exitosos en el modelo de Young, con al menos 4 de 5 criterios presentes y, en el caso de Rowe y Khan, cuando cumplen los tres criterios de la definición.

Una vez que se determinó la prevalencia, se analizaron las co-variables de importancia según la literatura. Como punto de partida, se determinó que se compararían ambos modelos para determinar las características asociadas y su prevalencia. No obstante, si el evento de interés era muy infrecuente en la población, se decidió por consenso analizar únicamente la definición más prevalente, dado que no se podrían dar generalizaciones ni tendría relevancia para la salud pública.

Para esto, según la literatura (20), se procedió a seleccionar las covariables de interés para caracterizar mejor a los individuos que se consideraban, según el modelo, como exitosos, que quienes tenían un perfil de envejecimiento usual. De esta manera se compararon los sujetos según las siguientes variables independientes: demográfico, socioeconómico, sensorial, funcional, variables subjetivas, psicosociales, enfermedades, estilo de vida, las cuales se registraban en forma nominal, mientras que las condiciones de funcionalidad física y biomarcadores fueron las variables continuas.

Las variables independientes a nivel demográfico y socioeconómico incluyen edad, sexo, estado civil, educación e ingresos. A nivel sensorial y funcionalidad se incluyó audición, visión, pico de flujo espiratorio, dinamometría y escala de discapacidad. Variables de autorreporte incluyen: autorreporte de salud, autorreporte de enfermedades (hipertensión arterial, colesterol, diabetes, enfermedad pulmonar, artritis, osteoporosis, antecedentes de infarto o “ataque cardíaco”, osteoporosis, evento cerebrovascular) y depresión. Se comparó la condición cognitiva, separando los de tenían un déficit cognitivo de los que no lo tenían. Los estilos de vida incluyen ejercicio, consumo de alcohol y fumado. Los biomarcadores son los de creatinina sérica, aclaramiento de creatinina, Proteína C-Reactiva y hemoglobina glicosilada. Se medirá la prevalencia de ambas definiciones. Con estas variables se reportó la media y desviación estándar, o mediana y rangos, según sea pertinente. Estas variables se compararon con T de Student para condiciones paramétricas y con Mann-Whitney U test para condiciones no paramétricas. En el caso de las variables categóricas, se reporta la frecuencia relativa a nivel porcentual, así como se compararon las proporciones con el test de independencia de Chi-Cuadrado.

### **Estadística analítica:**

#### **1) Análisis de supervivencia para comparar curvas de supervivencia**

Una vez que se determinó la frecuencia y se compararon las condiciones asociadas, se realizó un análisis de supervivencia para determinar si el modelo puede predecir diferentes trayectorias y si estas dimensiones podrían explicarse dentro del modelo o a través de modelos alternativos. Se realizó, por tanto, como método descriptivo, la caracterización de las curvas de Kaplan-Meier para comparar el envejecimiento exitoso contra el usual. Se hizo un análisis exploratorio de cada uno de los dominios y se ajustó para edad y sexo. Las curvas de Kaplan Meier se compararon con el estadístico Log-Rank Test. Para esto se empleó el programa estadístico SPSS 23. Posteriormente, si el modelo o alguno de los dominios resultaba diferenciar trayectorias, se realizó una Regresión de Cox para medir el efecto y ajustar a los dominios como tales. Dentro de las pruebas de Supervivencia, uno de los atributos por controlar era el sobre-muestreo de poblaciones mayores, así como el

principio de que los riesgos son constantes en el tiempo. Se usó como método de análisis la prueba de bondad de ajuste y el test de Schoefend de residuos como análisis ponderado, como parte del proceso de revisión que se llevó a cabo con el investigador Gilbert Brenes. Cuando se tenía que la constante de riesgos podía modificarse o no considerarse, se recurría a la versión ajustada disponible en el paquete R denominado “coxphw”. En caso contrario, se empleó el programa R para la regresión de Cox, para reportar las razones de riesgos media o “AHR”.

En forma concomitante se realiza un análisis de supervivencia para el autorreporte de salud, siguiendo los pasos ya mencionados. Posterior al análisis individual, se valorará el análisis de supervivencia con los bloques: 1. Edad y sexo, 2. Envejecimiento exitoso, 3. Autorreporte, 4. Comorbilidades.

## **2) Regresión logística**

Se analiza la relación entre autorreporte de salud, variables de interés como demográficas, enfermedades y el envejecimiento exitoso; para eso se plantea una regresión logística, donde el envejecimiento exitoso es la variable dependiente.

# Resultados

Capítulo 6. Resultados

## Envejecimiento exitoso, prevalencia según cada definición y comparación, según sus dominios

En la cohorte CRELES, según el registro 2005, se estimó la prevalencia del envejecimiento exitoso según las adaptaciones de las definiciones de Rowe y Khan y el modelo de Young. Se tiene que el primer hallazgo directo es que en esta muestra el envejecimiento exitoso, según Rowe y Khan, es de tan sólo un 1.3%, mientras que, en el caso de Young, la prevalencia alcanza el 33% de los sujetos.

Los datos disponibles para analizar la prevalencia de Rowe y Khan correspondían a un 86.9% (n=2519) de la cohorte de los sujetos, mientras que en el modelo de Young estaba disponible información en un 72.2% de la muestra (n=2112). Además, si se compara por prevalencia de dominios, se tiene que los tres criterios del modelo Rowe y Khan se cumplieron en 1.3% (n=38), 16.4% obtuvo dos criterios (n=465), 47.5% cumplió un criterio (n=1346), en tanto que un 34.7% no cumplió ningún criterio (984). La ausencia de enfermedad, discapacidad y factores de riesgo estuvo presente en solo 3.2% (n=91), mientras que la actividad física y mental estaba presente en 38.2% (n= 1082) y la participación social activa, contemplada según el modelo de Rosero Bixby en los dos modelos, fue de 43% (n=1217).

Del modelo de Young, los 5 criterios se observaron en 7.1% (n=149), 4 criterios en 38.2% (n=806), 3 criterios en 41.4% (n=874), 2 criterios en 11.4% (n=240), 1 criterio en 2% (n=42) y sólo 1 sujeto no cumplió ninguno de los 5 criterios. Cuando se especifica por dominio el criterio A como ausencia de enfermedad, estaba en un 20.2% (n=571), criterio B como ausencia de discapacidad en un 78.4% (n=2217), el criterio C como ausencia de deterioro cognitivo en un 77.3% (n=21282), el criterio D como vitalidad emocional estaba presente en un 84% (n=1775) y el criterio E, dimensión social, fue de 43% (n=1217).

Dada la baja prevalencia del modelo de Rowe y Khan, la comparación entre covariables de interés entre individuos exitosos y no exitosos se realiza para el modelo de Young.

Como se planteó en la sección de metodología, se realizaron las pruebas de Chi cuadrado y las T de Student para comparar los sujetos con envejecimiento usual y exitoso.

En la cohorte de CRELES (tabla 1) se tiene una muestra de 2827 sujetos. Se trabajó con las variables de autorreporte de enfermedad y discapacidad con la metodología de imputación del peor escenario, en tanto que en el autorreporte del dominio del afecto sólo se utilizaron casos completos. Por tanto, con los datos disponibles se tiene que 955 individuos (33.78%) cumplieron los criterios de

envejecimiento exitoso (E.E.), según el modelo de Young, mientras 1157 (40.9%) no cumplieron los criterios (envejecimiento usual E.U.).

Se describen las diferencias entre E.E., E.U. y la cohorte. A nivel demográfico, se tiene que la media de edad es de 76.5 años (rango: 60 a 110 años). Los sujetos con E.E. fueron menores (72 años, rango 60-100) que aquellos que tienen E.U. (74 años, Rango 60-106). Mientras que en la cohorte solo el 44.7 % eran hombres, en este grupo era más frecuente la prevalencia de E.E. (57.4% de los individuos) en contraposición con un E.U. (37.9%) de los individuos. Respecto al estatus civil, 43.9% de la muestra se encontraba casado o en unión libre y este factor era más frecuente en los E.E. (74.55%) que en aquellos con envejecimiento usual (41.43). La viudez estaba presente en el 32.2% de la cohorte y esta era menos frecuente en el E.E. (16.54%) que en el E.U. (34.34%). La condición de divorciado o separado estaba presente en el 9.3%, en este grupo el E.E. era menos frecuente (5.44%) que en el caso de E.U. (13.58%). Aquellos solteros correspondían al 8.6% y esta condición es menos frecuente en E.E. (3.45%) que el E.U. (10.64%).

En cuanto a la educación, en la cohorte se tiene que un 66.9% tenía una escolaridad de 6 años o menos. Esta baja escolaridad era más frecuente en E.E. (86.9%) que en E.U. (81.6%). Ambos parámetros fueron mayores que en la cohorte.

En términos de ingresos, 62.3% recibía pensión. Resulta llamativo que el E.E. fuera menos frecuente (52.6%) que el E.U. (62.6%) en este grupo. Por otro lado, el apoyo económico estaba presente en 24.7% de los sujetos. En esta categoría no se documentaron diferencias entre el E.E. (26.7%) y el E.U. (24.8%).

Respecto a la condición funcional, se explora condición sensorial y otros determinantes. La audición normal estaba en el 74.2%, la condición de E.E. tenía una mayor prevalencia (86.1%) que en el grupo de E.U. (83.4%). Una visión normal o con alteración leve estaba presente en un 66.9%. Nuevamente, en E.E. era más frecuente (76%) que en E.U. (67.9%). Respecto a las otras mediciones, el pico espiratorio de flujo medio era 255L/min (SD 109). Esta condición no fue diferente en E.E. (257.11, SD 109.9) y E.U. (257.7, SD 107.55). Tampoco la dinamometría promedio en miembro superior derecho 23.11 kg (SD 8.6) de la cohorte. La dinamometría en E.E. era de 23.27 (SD 8.6) kg y en E.U. 23.14 (SD 8.8) kg. La mediana de discapacidad de la cohorte era 0 y fue menor en E.E. 6 (rango 0-55) que en el E.U. 11 (rango 0-92).

Dentro de los principales ejes de esta investigación se tiene el concepto de autorreporte de salud. En la cohorte se tiene que la salud es excelente en 7.2%, muy buena en 11.5%, buena en 31.1%, regular en 40.6% y mala en 9.2%. Al comparar entre los subgrupos, se tiene que el E.E. se reporta en



forma menos frecuente en un pobre estado de salud que en el E.U. ( $\chi^2$  59.3 p <0.0001). Se reporta un excelente estado de salud para ambos grupos, con la misma frecuencia (n= 72). No obstante, solo en el grupo de E.E. se tenía mayor probabilidad de reportar un estado de salud excelente respecto a un pobre estado de salud. En cuanto al E.E., se reporta que un 58.53% reportaba un estado de salud excelente o muy bueno, un estado regular en un 37.28%, mientras que un pobre estado de salud en 4.19%. Los equivalentes en el caso de E.U. fueron: 46.32%, 43.13% y 10.54% de los casos.

En el caso de la depresión, la prevalencia en la cohorte fue de 9.5%. En el E.E. sólo estaba en el 0.5%, en tanto que en el caso del E.U. era de un 16.8%. Por otro lado, el deterioro cognitivo tenía una prevalencia en la cohorte de un 22.7%, mientras que en la determinación del E.E. (0.5%) y en E.U. (2.6%) fue muy baja. Esta diferencia se discutirá más adelante.

Respecto a la morbilidad, se determinó que en todas las enfermedades eran menos prevalentes en E.E. que en E.U. En el caso de la hipertensión arterial, la prevalencia general era de 49.2% (en E.E. era de 37.4% y en E.U. de 60.1%), la dislipidemia representaba el 36.1% (E.E. 29%, E.U. 46.5%), diabetes 19.7% (E.E. 15.8%, E.U. 24.3%), artritis y osteoartritis 17.8% (E.E. 11.27% , E.U. 22.4%), osteoporosis 11.2% (E.E. 7.3% , E.U. 15.1%). En cuanto al diagnóstico previo o actual de cáncer en cualquier sitio (incluyendo piel), tuvo una prevalencia 7.5%; (E.E. 4.92% vs E.U. 8.29%), antecedente de enfermedad cerebrovascular era de 5.8% (E.E. 2.1%, E.U. 4.14%), el antecedente de “ataque cardíaco” por autorreporte era de 5.7% (E.E. 4.2%, E.U. 5.7%).

En cuanto a los hábitos, se tiene que la práctica de ejercicio se reportó en la cohorte en 23.9%. Este hábito era más frecuente en el E.E. (35.8%) que el E.U. (24.91%). Por otro lado, el consumo de alcohol tuvo un comportamiento paradójico. En tanto que este, por autorreporte fue de 36.2%, este hábito fue más frecuente en E.E. (36.12%) que en E.U. (33.93%). El mismo fenómeno se observa en la historia de fumado. En la cohorte se documenta un 42.9% y esta era mayor en E.E. (46.28%) que en E.U. (40.45%).

Por último, en el grupo de los biomarcadores, la PCR no fue diferente en E.U. (5.9 mg/L, SD 7.04) comparado con el E.E. (5.67 mg/L, SD8.22). La creatinina sérica tampoco fue distinta entre grupos (E.E. 1.08 mg/dl, SD 0.34, E.U. 1.08 mg/dl, SD 0.35), respecto a la cohorte (1.09 mg/dl, SD 0.37).

Sin embargo, cuando se compara el aclaramiento de creatinina se tiene que la media fue mayor en E.E. (73.12, SD 30.1) en comparación con la media de la cohorte (66.59 ml/min, SD 28.9) y, a su vez, ambas mayores que en envejecimiento usual E.U. (66.89, SD 27.75). La hemoglobina glicosilada de la cohorte fue de 5.8 g/dl (SD 1.2) y esta fue menor en E.E. (5.7 g/dl SD 1) que en E.U. (5.9 g/dl, SD 1.2) aunque no tienen una traducción de diferencia clínica relevante. Por último, la

Dehidroepiandrosteron sulfato (DHEAS) tuvo una mediana de 36.6 µg/dl en la cohorte y esta fue mayor en E.E. (43.7 µg/dl) que en E.U. (36.05 µg/dl).

**Tabla 1. Características Clínico-epidemiológicas en la Cohorte de CRELES y en el envejecimiento exitoso según el modelo de Young**

	Cohorte de CRELES	Envejecimiento y perfil		Valor de p
Variable	Todos los sujetos	Envejecimiento usual (%)	Envejecimiento exitoso (Young)	
<b><u>Demográficos y sociodemográficos</u></b>				
Sujetos(n,%)	2827 (100)	1157 (40.9)	955 (33.78)	N/A
Edad (Años, Rango)	76.5 (60-110)	74(60-106)	72(60-100)	<0.001
Hombre (n,%)	1293 (44.7)	438(37.9)	548(57.4)	<0.001
Casado (n,%)	1238(43.9)	414(41.43)	630(74.55)	<0.001
Viudo (n,%)	908(32.2)	397(34.34)	158(16.54)	<0.001
Divorcio/Separación (n,%)	262(9.3)	157(13.58)	52(5.44)	<0.001
Soltero (n,%)	244(8.6)	123(10.64)	33(3.45)	<0.001
6 o menos años de educación (n,%)	1891(66.9)	945 (81.6)	827(86.9)	<0.001
Tiene pensión (n,%)	1759(62.3)	725(62.6)	502(52.6)	<0.001
Recibe apoyo económico (n,%)	697(24.7)	287(24.8)	255(26.7)	0.32
<b><u>Condición funcional y sensorial</u></b>				
Audición normal (n,%)	2095(74.2)	928(83.40)	812(86.1)	<0.001
Visión normal o leve limitación (n,%)	1868 (66.9)	807(69.7)	726(76)	<0.001
Pico flujo espiratorio promedio (SD) L/min	255 (109)	255.7 (107.55)	257.11(109.9)	0.34
Dinamometría (kg, media, SD)	23.11 (8.6)	23.27 (8.6)	23.14(8.8)	0.37
Escala de discapacidad básica (media y Rango)	0 (0-100)	11(0-92)	6(0-55)	<0.05
<b><u>Variables subjetivas y asociadas a bienestar</u></b>				
Autorreporte excelente (n,%)	202(7.2)	72(6.22)	72(7.54)	<0.001
Autorreporte muy bien (n,%)	326(11.5)	103(8.9)	157(16.44)	<0.001
Autorreporte bien (n,%)	878(31.1)	361(31.2)	330(34.55)	<0.001
Autorreporte regular (n,%)	1146(40.6)	499(43.13)	356(37.28)	<0.001
Autorreporte de pobre salud (n,%)	261(9.2)	122(10.54)	40(4.19)	<0.001
Depresión (n,%)	200(9.5)	195(16.8)	5(0.5)	<0.001
Deterioro cognitivo(n,%)	642(22,7)	30(2.6)	4(0.05)	<0.05
<b><u>Comorbilidades</u></b>				

Hipertensión (n,%)	1392(49.2)	695(60)	357(37.4)	<0.001
Colesterol (n,%)	1020(36.1)	538(46.5)	277(29)	<0.001
Diabetes (n,%)	557(19.7)	281(24.3)	151(15.8)	<0.001
Neumopatía (n,%)	528(18.7)	249(21.5)	116(12.14)	<0.001
Artritis (n,%)	502(17.8)	259(22.4)	105(11.27)	<0.001
Osteoporosis (n,%)	264(9.3)	175(15.1)	70(7.3)	<0.001
“Ataque cardíaco” (n,%)	160(5.7)	66(5.7)	40(4.2)	0.09
Evento cerebrovascular (n,%)	170(5.8)	48(4.14)	20(2.1)	0.008
Cáncer (n,%)	212(7.5)	96(8.29)	47 (4.92)	0.002
<b><u>Estilo de vida</u></b>				
Hace ejercicio (n,%)	676(23.9)	288(24.91)	342(35.8)	<0.001
Alto consumo de Alcohol (n,%)	1030(36.2)	392(33.93)	344(36.12)	<0.001
Fumado actual o previo (n,%)	1210(42.9)	468(40.45)	442(46.28)	<0.001
<b><u>Biomarcadores</u></b>				
Creatinina sérica mg/dl (SD)	1.09 (0.37)	1.08(0.34)	1.08(0.35)	0.34
Aclaramiento de creatinina ml/min (SD)	66.59(28.9)	66.89(27.75)	73.12(30.1)	<0.001
PCR mg/l (SD)	6.37(8.82)	5.90(7.04)	5.67(8.22)	0.79
HbA1C (media, SD)	5,8(1.12)	5.9 (1.2)	5.7(1)	0.009
DHEAS µg/dl (mediana, rango+)	36.6 (0-472)	36.05(10-225)	43.7(10-472)	<0.05+
<b><u>Prevalencia por dominios</u></b>				
Criterio A (n,%)	571(20.2)	41(3.5)	372(38.9)	-
Criterio B (n,%)	2217(78.4)	959(82.8)	949(99.3)	-
Criterio C (n,%)	182(77.3)	1127(97.4)	951(99.5)	-
Criterio D (n,%)	1775(84)*	833(71.9)	942(98.6)	-
Criterio E (n,%)	1217(41.6)	184(15.9)	755(79.1)	-

\* E.E. vs E.U.

+ Man- Whitney- U test

Efecto del envejecimiento exitoso en la supervivencia (Modelo de Young), descripción de trayectorias de sobrevida

Se evaluó si el modelo de envejecimiento exitoso de Young era predictor de supervivencia. En la fase descriptiva, el análisis de Kaplan Meier permite determinar que la condición de E.E. se asocia a mayor sobrevida que el E.U. (Mantel Cox  $\chi^2$  25.500,  $p < 0.001$ ). (Figura 6) Se realiza la regresión de Cox para ajustar para edad y sexo. Por medio de la regresión de Cox se determina la razón de riesgos

(HR), de esta forma se determina que la razón de riesgos media (AHR) era menor en E.E. AHR 0.69, CI 0.59-0.82,  $p < 0.001$ ). En forma análoga, se comparó la supervivencia en los distintos niveles de autorreporte de salud, siendo esta significativa. (Mantel Cox  $\chi^2$  48,8,  $p < 0.001$ ). (Figura 7)

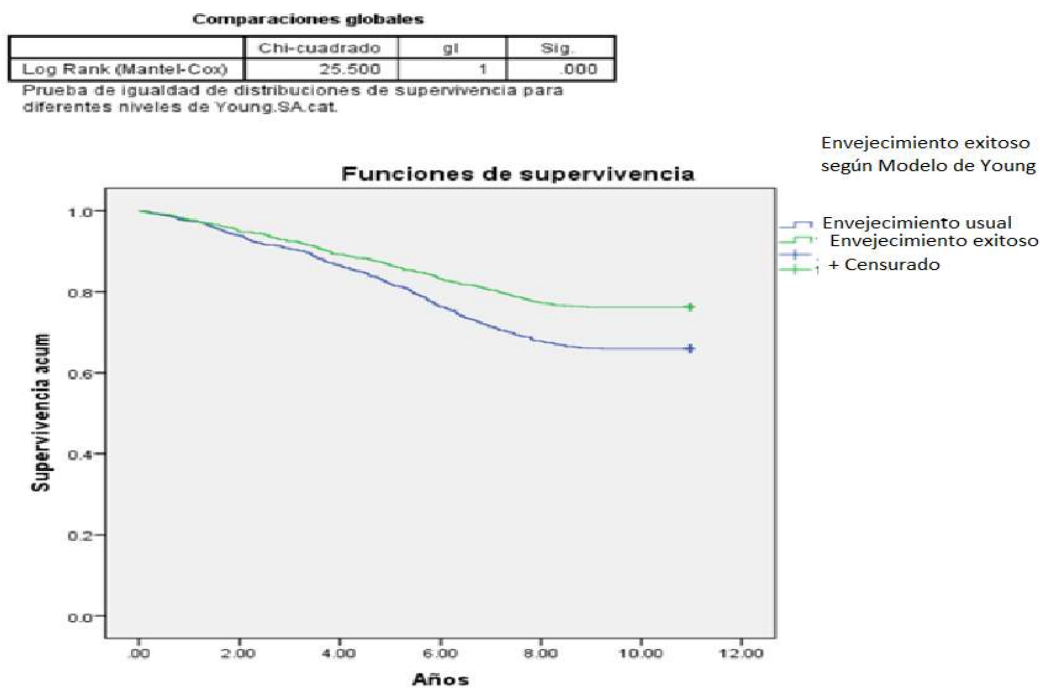


Figura 6. Análisis de supervivencia, Curva de Kaplan Meier para envejecimiento exitoso (1) y usual (2) en la Cohorte de CRELES, según el modelo adaptado de Young SA.

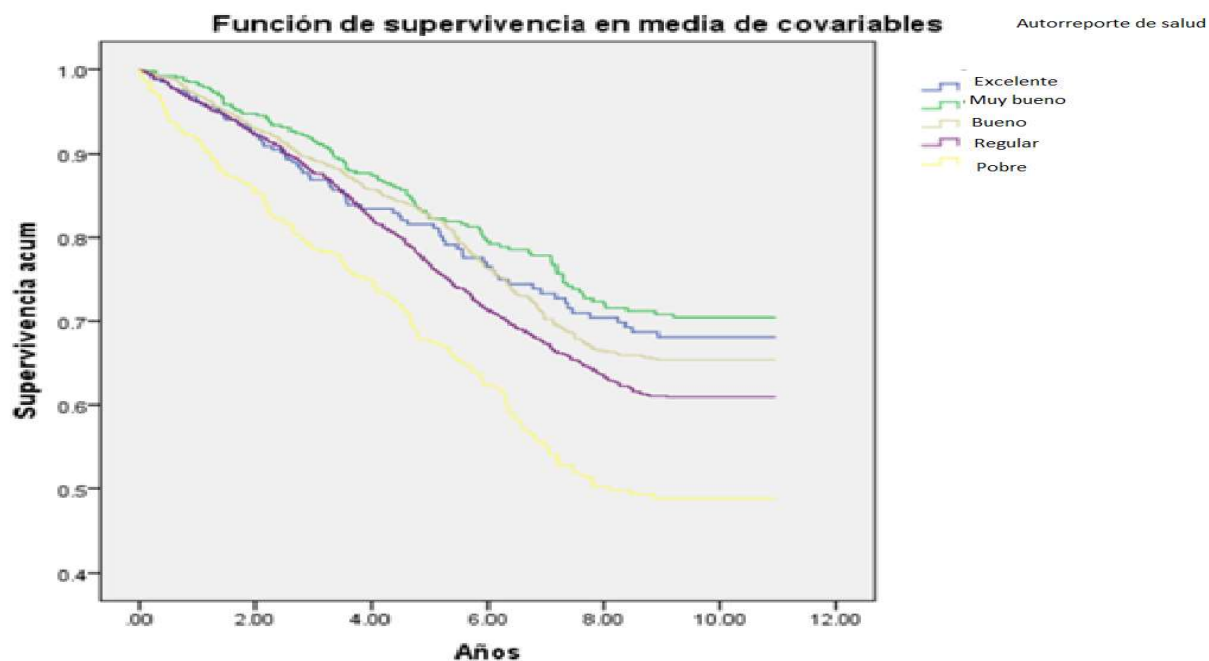


Figura 7. Análisis de supervivencia, Curva de Kaplan Meier para autorreporte de salud.

Respecto al análisis de mortalidad, en los sujetos de CRELES se midió el efecto de distintos determinantes sobre la misma y su relevancia relativa. Así, se determinó asociación significativa en el análisis multivariado para la edad (HR 1.07, IC 1.06- 1.089,  $p<0.0001$ ), el sexo masculino (HR 0.72, IC 0.610-0.855,  $p<0.0001$ ), el envejecimiento exitoso (HR 0.778, IC 0.65-0.93,  $p<0.0001$ ), en el autorreporte de salud pobre (HR 1.71, IC 1.012- 2.60,  $p<0.0001$ ), osteoporosis (HR 1.45, IC 1.2- 1.75,  $p<0.0001$ ), hipertensión arterial (HR 1.34, IC 1.03- 1.77,  $p<0.03$ ), antecedente de “ataque cardíaco” (HR 1.53, IC 1.13- 2.04,  $p<0.005$ ). En el mismo análisis multivariado las variables no significativas fueron enfermedad cerebrovascular, artritis, dislipidemia, diabetes, enfermedad pulmonar y otras cardiopatías. (Tabla 2)

Tabla 2. Factores de riesgo para mortalidad, a través del análisis de Regresión de Cox: edad, sexo, Envejecimiento exitoso, autorreporte de salud, comorbilidades.

Variable	Wald	Sig.	HR	95.0% IC para HR	
				Inferior	Superior
Edad	238.360	.000	1.078	1.068	1.089
Sexo, masculino	14.273	.000	.722	.610	.855
Envejecimiento exitoso (Young)	7.996	.005	.778	.653	.926
Autorreporte (referencia, excelente)	16.356	.003			
Muy bueno	.673	.412	.833	.539	1.288
Bueno	.519	.471	1.144	.793	1.649
Regular	1.305	.253	1.234	.860	1.772
Pobre	6.383	.012	1.714	1.128	2.603
Enfermedad cerebrovascular	2.200	.138	1.138	.959	1.349
Artritis, artrosis	2.962	.085	.856	.717	1.022
Osteoporosis	14.812	.000	1.453	1.201	1.758
Hipertensión arterial	4.698	.030	1.349	1.029	1.768
Dislipidemia	2.342	.126	1.170	.957	1.431
Diabetes	.020	.888	.972	.656	1.440
Cáncer	.092	.762	1.032	.842	1.264
Enfermedad pulmonar	.072	.788	.965	.742	1.254
Infarto o ataque cardíaco	7.968	.005	1.529	1.139	2.054
Otras cardiopatías	1.847	.174	1.160	.937	1.437

¿Se puede predecir cuáles sujetos pueden tener un envejecimiento exitoso (modelo de Young), según la edad, sexo, morbilidad y autorreporte de salud?

Se realizó una regresión logística para analizar la interacción entre la presencia de envejecimiento exitoso y autorreporte de salud, sexo, y morbilidad (osteoporosis, hipertensión, colesterol, diabetes, cáncer, enfermedad pulmonar, artritis, enfermedad cerebrovascular, “ataque cardíaco”). Se encontró que, de estas variables, la edad, el autorreporte de salud, el sexo masculino, la hipertensión arterial, la dislipidemia, el antecedente de cáncer, la enfermedad pulmonar y la osteoartrosis/artritis permitieron clasificar los casos de envejecimiento exitoso o usual en un 68.8% de los casos. De estos es importante recalcar que estas variables fueron mejor discriminantes para determinar un envejecimiento usual respecto a uno exitoso.

Edad tiene una asociación negativa (OR 0.97, IC 0.964-0.986,  $p < 0.0001$ ) con el envejecimiento exitoso (E.E.). Sexo masculino se asocia positivamente OR 1.91 (IC 1.593-2.319,  $p < 0.0001$ ). Usando como punto de referencia el autorreporte de salud como excelente, se tiene que el autorreporte de muy bueno OR 1.916 (IC 1.232-2.980  $p < 0.004$ ) se asocia al E.E., mientras que bueno OR 1.137 (IC 0.77- 1.61,  $p < 0.51$ ) y regular OR 0.93 (IC 0.673-1.42,  $p < 0.9$ ) no se asociaron a esta condición. Se tiene que el pobre autorreporte de salud OR 0.55 (IC 0.32-0.92,  $p < 0.025$ ) se asocia con menos probabilidad de tener un E.E. En cuanto a la interacción con la morbilidad, la presencia de hipertensión arterial se asocia en forma negativa con el E.E. OR 0.49 (IC 0.40-0.59,  $p < 0.0001$ ), de la misma manera, la presencia de dislipidemia OR 0.58 (IC 0.48- 0.71,  $p < 0.025$ ) se asociaba a una menor prevalencia de E.E. En el caso de la presencia de cáncer de cualquier tipo, también predecía una ausencia de E.E. en OR 0.64 (IC 0.47- 0.94,  $p < 0.025$ ), este fenómeno también se observó para las neumopatías OR 0.58 (IC 0.48- 0.75,  $p < 0.0001$ ) y la osteoartrosis/artritis OR 0.56 (IC 0.43- 0.73,  $p < 0.0001$ ).

Tabla 3. Resultado de regresión logística para valorar la interacción entre factores demográficos, comorbilidades y envejecimiento exitoso

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Edad	-.026	.006	19.330	1	.000	.975	.964	.986
Sexo masculino	.653	.096	46.486	1	.000	1.922	1.593	2.319
Excelente			31.333	4	.000			
Muy bueno	.650	.225	8.338	1	.004	1.916	1.232	2.980
Bueno	.128	.197	.424	1	.515	1.137	.773	1.671
Regular	-.015	.194	.006	1	.939	.985	.673	1.442
Malo	-.594	.266	5.007	1	.025	.552	.328	.929
Hipertensión	-.714	.098	53.508	1	.000	.490	.404	.593
Colesterol	-.543	.102	28.151	1	.000	.581	.475	.710
Cáncer	-.441	.197	4.993	1	.025	.644	.437	.947
Enfermedad pulmonar	-.533	.131	16.582	1	.000	.587	.454	.758
Artritis	-.568	.132	18.615	1	.000	.567	.438	.733
Constante	2.055	.466	19.420	1	.000	7.805		



# Discusión y Conclusiones

## Capítulo 7 Discusión.

En el presente apartado se analiza la prevalencia del envejecimiento exitoso en Costa Rica y en otras regiones, las condiciones sociodemográficas entre individuos exitosos y no exitosos, el efecto del envejecimiento en la supervivencia (en este apartado se ajusta el factor de enfermedades, el autorreporte de salud), luego se valora la interacción entre autorreporte de salud y envejecimiento exitoso, se discute con respecto a los factores demográficos, subjetivos y enfermedades en la predicción de envejecimiento exitoso, finalmente, se discuten las limitaciones y fortalezas del estudio.

### Prevalencia del envejecimiento exitoso en Costa Rica respecto a otras regiones.

Determinar la prevalencia del envejecimiento exitoso en CRELES, a partir de dos constructos complementarios, es una de las principales preguntas que se plantea esta investigación. Esta medición es una forma de explorar los posibles mecanismos en torno al desarrollo del envejecimiento exitoso en la población costarricense.

Según la prevalencia en la Cohorte de CRELES, la presentación más frecuente de envejecimiento exitoso corresponde al modelo de Young, como modelo que refleja procesos de adaptación, mientras que el envejecimiento exitoso según el modelo de Rowe y Khan es un evento infrecuente. Al comparar con la literatura internacional, la prevalencia del modelo de Rowe y Khan es muy baja en CRELES, 1.3%, mientras que en otros países como Estados Unidos reportan alrededor de 11.9% (34). Por otro lado, el E.E. según el modelo Young es más prevalente de lo que refleja la literatura internacional. En CRELES se tiene un 33%, mientras que en las Cohortes de validación del modelo en Estados Unidos se refiere un rango del 3.2% al 27.7% (25).

Cuando se compara la prevalencia del envejecimiento exitoso según diferentes revisiones como la de Cosco y colaboradores, ésta varía ampliamente según la definición y la población analizada. Su prevalencia se reporta entre un 0.4% y un 91% (24). Por otro lado, la revisión del tema, realizada por Jeste y colaboradores, indica que la media de prevalencia está en 35.8%, con DS 19.8% (20). Según esta última referencia, la cohorte CRELES tiene un comportamiento semejante a la media mundial.

Para realizar una mejor caracterización del envejecimiento exitoso o los componentes que lo constituyen se compara la prevalencia de los dominios, respecto de los valores reportados en la cohorte de validación del modelo de Young. Mientras que en la cohorte de validación se reporta una

prevalencia de 0.1% a 6,1% para quienes cumplían los 5 criterios, un 3.1% a 21.6% para aquellos que cumplían 4, 23.8% a 35.6% para los que cumplían 3, 30.5% a 40.7% en aquellos que cumplían 2, un 5.3% a 35.7% cumplían 1 criterio y sólo un 0.2% a 6.8% no cumplía ninguno. (25) En contraste, CRELES mostró prevalencias mayores en los puntajes mayores, 7.2% para quienes tenían los 5 criterios, 38.2% con 4 de los mismos y, en forma semejante, 41.4% cumplía 3 criterios. Se observó una menor prevalencia para los sujetos con menos dominios presentes 11.4%, tenían 2, 2% tenían 1 y menos del 0.1% no cumplía ninguno de los criterios.

Cuando se comparan los criterios de Young con los empleados en los múltiples modelos citados en la literatura internacional, se tiene que las revisiones sistemáticas indican que los criterios más frecuentemente considerados son: elementos relacionados a condición fisiológica, bienestar, participación social, recursos personales y elementos o recursos externos.(24) En el caso del modelo de Young, los criterios ABC consideran elementos fisiológicos, el criterio D considera elementos de bienestar, además de elementos asociados a recursos personales, el criterio E involucra participación social y recursos extrínsecos. En CRELES se documentó que la ausencia de enfermedad (Criterio A) estaba en un 20% de los sujetos, la ausencia de discapacidad en 78.4% (Criterio B) y la ausencia de deterioro cognitivo en 77.3% (Criterio C), la vitalidad emocional estaba en un 84% (Criterio D), mientras que una red de apoyo fuerte se encontró en un 41.6% (Criterio E). Como parte de la metodología, en este estudio, para los parámetros fisiológicos que no tenían registro, se aplicó la técnica de imputación del peor escenario. En el caso del dominio D, por tratarse de una condición subjetiva, esta no fue sujeta de imputación y se trabajó sólo con casos completos.

Las condiciones que podrían explicar la diferencia en la prevalencia tan dispar, según estos modelos, se pueden analizar a través de la descripción de la prevalencia del número de dominios que cumplen los individuos y de la prevalencia de cada uno, así como otras condiciones inherentes al diseño del estudio, como podría ser la ausencia de datos. Por tanto, se detallan estos a continuación.

El primer contraste entre la prevalencia de dominios, al compararlos, es uno de los principales sesgos del estudio, el cual radica en que sólo se tuvo un 72% de los casos completos para poder estimar esta prevalencia. En el caso del Criterio D, no se dispuso de este en el 25.3% de los casos. Respecto al dominio C, se tenía que la ausencia de deterioro cognitivo estaba presente en 97.4% de los sujetos con envejecimiento usual y 99.5% de los sujetos con E.E. Se usa, por tanto, como referencia la Cohorte y en esta se documenta que la prevalencia de “deterioro cognitivo severo” es del 22%.

Respecto a la interpretación de los resultados, y en conocimiento del instrumento de recolección de CRELES, se buscó un mecanismo para explicar tanto el bajo registro de deterioro cognitivo como el subregistro del dominio D. Se aproximó bajo la hipótesis de que los sujetos que no tenían registro de este dominio y ocupaban de un “proxy” o un cuidador que reportara los antecedentes de los sujetos, probablemente tenían demencia o alguna condición de salud más severa que limitara al entrevistador para recolectar la información. El registro referente a los casos donde se requirió de información indirecta (proxy) se codificó como la variable am3. Con esta variable es posible cuantificar que 703 sujetos (24.86%) de la Cohorte tenían “serias limitaciones para responder a las preguntas”. Así, primero se determinó cuántos sujetos clasificados como deterioro cognitivo tenían el registro del criterio D, independientemente de si este estaba presente. Sólo 34 (5.5% de los sujetos con deterioro cognitivo) tenían registros de autorreporte del dominio D. Luego se revisó cuántos de los sujetos con “proxy” tenían registro para el dominio D y en ninguno de estos existía registro.

Posteriormente, para explorar si la condición general de estos sujetos era diferente al resto, se comparó la frecuencia de los criterios B, C, E y se encontró que estos eran menos frecuentes en los sujetos con proxy, respecto a quienes no lo tenían. (Dominio B ( $\chi^2$  678.7,  $p < 0.0001$ ), C ( $\chi^2$  2100,  $p < 0.0001$ ), E ( $\chi^2$  6.782,  $p$  0.009). La prevalencia en el estudio del deterioro cognitivo severo en CRELES fue de 642 sujetos, al realizar el constructo por los datos ausentes se tiene que sólo 34 sujetos tenían *deterioro cognitivo severo* en la cohorte que midió envejecimiento exitoso y usual. Con la variable proxy se denota que 600 de los 642 sujetos con deterioro cognitivo severo eran incapaces de dar autorreporte en la entrevista, explicándose así la disparidad de esa condición.

Como estudiar estos sujetos se sale del propósito del estudio, se mencionan únicamente las principales implicaciones de este grupo que amerita un cuidador (denominado “proxy”) para responder la encuesta. Primero, esta condición puede sobreestimar la prevalencia por la pérdida de datos y el porcentaje relativo puede aumentar, pero la prevalencia se calculó respecto a la población. Además, dada la heterogeneidad de los estudios y definiciones, aún en presencia de este sesgo, resulta de interés aproximar ésta en las poblaciones donde la trayectoria de envejecimiento puede ser intervenida (población diana). Desde el planteamiento del estudio y desde el enfoque de la salud pública, los sujetos que están en condiciones de enfermedades terminales con niveles de dependencia muy marcados no son el interés de este modelo de envejecimiento exitoso. Segundo, aquellos sujetos que no tuvieron un autorreporte de vitalidad emocional eran ya pacientes con demencia, dependientes y en condición social de mayor exclusión, probablemente por sus

limitaciones. Los mecanismos o los predictores de las distintas prevalencias de los diferentes dominios del envejecimiento exitoso no se abordan en esta investigación.

Características demográficas, estilos de vida y características clínicas del envejecimiento exitoso (E.E.) y usual (E.U.), según el modelo de Young en Costa Rica, respecto a otras regiones.

Cuando se toma como referencia la literatura, las variables sociodemográficas, funcionalidad, capacidad sensorial, autorreporte de salud, han sido analizados en el estudio del E.E. Las variables más consistentes en la literatura para predecir E.E. eran tener una menor edad, mayor funcionalidad, ausencia de enfermedades que asocian discapacidad como la artritis, artrosis, ausencia de trastornos de afecto, baja comorbilidad, autorreporte de salud. El género se reporta en forma inconsistente en la literatura como un predictor. (20)(29)

En el caso de la cohorte de CRELES, los sujetos con E.E. son más jóvenes, hombres y, con más frecuencia, su estado civil: casados. Estos sujetos tienden a tener mejor condición sensorial (visión y audición), funcional, mayor actividad física, mejor autorreporte de salud y menor prevalencia de depresión. Además, tienen menor carga por enfermedad crónica. Todo lo anterior sigue el patrón de lo reportado en la literatura y, en el caso del estado civil, representa un factor que promueve redes sociales más robustas, como se mencionó en el marco teórico. No obstante, una condición que impresiona ser paradójica surge cuando se compara el consumo de alcohol y tabaco, que suele ser mayor en los sujetos exitosos, en este caso múltiples sesgos podrían estar presentes (asociados a covariables como edad, selección de sujetos con exposición y morbilidad más temprana, condición socioeconómica, entre otros). Dado que estos hallazgos corresponden a análisis secundarios respecto a la pregunta de investigación, se realiza una aproximación teórica con la interacción entre longevidad, salud y estos hábitos. Se toma como modelo referente la investigación pivote que describe a Nicoya como la región geográfica donde los hombres tienen una expectativa de vida mayor a la media mundial. En este estudio se observó que, aunque los nicoyanos vivían más que los habitantes de cualquier región de Costa Rica, factores como el consumo previo o actual de tabaco no eran distintos en esta región, en relación con las demás. Los nicoyanos presentaron, a nivel de biomarcador, menor nivel de estrés fisiológico, reflejado con los mayores niveles de Dehidroepiandrosterona sulfato.

A nivel de biomarcadores que podrían considerarse como subrogados de carga alostática, se tienen valores de Dehidroepiandrosterona sulfato y aclaramiento de creatinina mayores en los sujetos con E.E. respecto a los que tienen E.U. Se tiene que, con una diferencia muy discreta en los sujetos con E.E., estos tenían menores niveles de HbA1c, que no llega a tener una traducción clínica. Otros marcadores de interés, validados como predictores de mortalidad (35), no fueron distintos entre los sujetos con E.E. de los de que tenían E.U. Los parámetros estudiados fueron la Proteína C-Reactiva, dinamometría y pico flujo espiratorio.

Dado que en CRELES múltiples condiciones sociales, demográficas, comorbilidades y hábitos son distintos entre ambos grupos, se revisa qué condiciones sociales pueden variar, especialmente en el contexto de la interacción edad y sexo, así como los posibles mecanismos que generan disparidad entre estos grupos. Se toma como referencia el “Primer Informe del Estado de Situación de la Persona Adulta Mayor en Costa Rica” para valorar las condiciones de la población en torno a estas variables.

#### **Condiciones sociodemográficas en el envejecimiento exitoso, implicaciones en torno al sexo y la edad**

Respecto a los hallazgos de la literatura en torno a los determinantes socioeconómicos del envejecimiento exitoso, al estudiar esta condición desde la perspectiva de una trayectoria de vida, en una cohorte de Inglaterra, Britton y colaboradores encuentran que la educación, la condición socioeconómica, el ejercicio, el consumo moderado de alcohol y contar con un trabajo se asocian a envejecimiento exitoso. Además, se encontraron diferencias en estos predictores según el sexo.(28), (36)

En el presente estudio se evidenció que hay una discrepancia de sexo, donde el 57% de quienes tenían un envejecimiento exitoso eran hombres. Respecto a la edad, quienes tenían envejecimiento exitoso eran más jóvenes y tenían una media de 72 años, a continuación, se explican algunas de las condiciones asociadas en relación con los hallazgos descritos inicialmente. Se tiene que el proceso de cambio demográfico no sólo tiene implicaciones económicas por la estructura poblacional sino que representa una serie de dinámicas (intrínsecas y extrínsecas) que influyen en el proceso mismo de envejecimiento, así se señala en el “Primer Informe del Estado de Situación de la Persona Adulta Mayor en Costa Rica”, “Al envejecer, las personas deben enfrentar cambios como el retiro de la fuerza laboral, el cambio de roles en la familia o la sociedad, los mayores riesgos de enfermedades crónicas y la pérdida de funcionalidad, entre otros. Estos ocurren a distintas edades, de acuerdo con las características individuales de las personas, y tienen distinta connotación según las condiciones sociales y económicas en que se encuentren.” ([http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM\\_cap2web.pdf](http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM_cap2web.pdf))(8)..

Para comprender el argumento anterior, una vez identificada la brecha generada por edad y sexo en el envejecimiento exitoso del usual, se hace una síntesis de las principales características sociodemográficas en la población costarricense. Primero, a nivel educativo se tiene que la escolaridad promedio del adulto mayor es 4.8 años. El analfabetismo es del 16% en hombres y 20% en mujeres. La condición socioeconómica se caracteriza porque en la zona rural solo el 40% tiene acceso a algún tipo de pensión (contributiva o no contributiva), así también se sabe que esta condición de no remuneración y pobreza hace que las personas se mantengan activas en condiciones de no remuneración para subsistir. Además, el informe recalca datos como el hecho de que el grupo que hace transición a edades más avanzadas (80 o más) se caracteriza por alta prevalencia de personas sin pensión. Lo cual plantea no sólo heterogeneidad en la distribución de esta población y sus características, sino de condiciones de inequidad y los retos en cuanto al manejo de recursos por parte del Estado y la sociedad. ([http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM\\_cap2web.pdf](http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM_cap2web.pdf))(8).

Luego, en el ámbito de “Seguridad económica”, el primer hecho que se establece es que “Los hogares con personas adultas mayores registran un mayor índice de pobreza”. Además, quienes se han mantenido laboralmente activos se agrupan en quienes tienen trabajos formales y cuentan con pensión contributiva y los que, en ausencia de pensión, se dedican a labores informales o a la agricultura. Las mujeres y personas de zonas rurales constituyen el principal grupo dentro de la categoría de personas que no trabajan y no tienen ingresos, estas dependen de ayudas de terceros. (8)

Existen, por tanto, grupos con mayor prevalencia de pobreza o riesgo de la misma. Los factores identificados para estas condiciones son: familias con miembros de la tercera edad y aquellos con mayor número de niños y menor número de adultos económicamente productivos, tener pensión no contributiva, porcentaje de personas trabajando, tipo de trabajo, desempleo, cuando el jefe de hogar es adulto mayor y la escolaridad de este. En cuanto a la condición laboral, además de los factores socioeconómicos, se tiene que en la zona rural 1 de cada 5 adultos mayores hace algún tipo de trabajo. Esta realidad va en relación con el estado de pensión, ya que sólo un 37% de esta población tiene pensión. (8)

En la sociedad costarricense, dadas las limitaciones históricas en torno a educación y su repercusión en género, se tiene que las condiciones económicas y laborales son peores para las mujeres que para los hombres. La inequidad a la que son sujetas las mujeres es marcada, así el 87% de los que no tienen ingresos como tal. De este porcentaje, alrededor de 1 de cada 3 vive en pobreza. Las mujeres representan el 65% de las personas que dependen de transferencias de otros para

subsistir. Aún en el caso de las mujeres con algún ingreso, se reporta pobreza en un 12%. El riesgo de pobreza se reporta en 16% para los hombres y 26% para las mujeres. Solo 31% de las mujeres tiene pensión contributiva. Otra condición se vincula a las condiciones laborales, donde se estima que un 11% sigue trabajando, “el tipo de actividades y los ingresos que generan las personas adultas mayores se ubican en el sector informal del mercado de trabajo, situación que vulnerabiliza el respeto de sus derechos”. (8)

En el estudio, al comparar las condiciones demográficas y socioeconómicas, la mayoría de los adultos mayores tenían baja escolaridad, el 86.9% tenía 6 o menos años de escolaridad. Contrario a lo esperado, quienes tenían envejecimiento exitoso tenían pensión en menor proporción (52.6%) respecto a quienes tenían envejecimiento usual (62.6%). No hubo diferencias entre las proporciones de sujetos con apoyo financiero por un tercero (24,8% a 26,7%). Un factor por considerar en esta esfera es la composición de los hogares y sus dinámicas. En el caso de quienes tienen envejecimiento exitoso, en su mayoría están casados o en unión libre y un 79% de los sujetos cumple el criterio de Rosero-Bixby de una red familiar robusta. En contraste, quienes tienen un envejecimiento “usual” presentan mayormente la condición de viudez, soltería y tienen una baja prevalencia de apoyo social, según el dominio E, de la red de apoyo familiar (15.9%). Todo esto deja a estos individuos en mayor condición de vulnerabilidad, en relación con lo reportado en el II informe sobre el envejecimiento en Costa Rica.

Respecto a la estructura familiar, red de apoyo y recursos de los individuos, existen varios mecanismos por los cuales esta brecha entre envejecimiento usual y exitoso resulta un factor protector para los adultos mayores de este último grupo. En el capítulo 5 se analizan las “Redes de apoyo social”, a través de este apartado se denota que la mayoría de los adultos mayores vive en hogares donde residen diferentes generaciones (69%), un segundo grupo vive solo con la pareja (19%) y, el menos frecuente pero de mayor riesgo es el grupo de quienes viven solos (12%). Así, es necesario redimensionar dos condiciones asociadas, el cuidado de estos adultos mayores recae sobre hijas que viven con estos y es cada vez más frecuente las realidades donde una persona mayor de 60 años cuida de sus padres. La relevancia de conocer la red de apoyo del adulto mayor es un factor protector de la funcionalidad de adulto mayor. Se expone que aquellos que viven con la pareja tienen menor riesgo de depresión y aquellos que tienen al menos un contacto mensual con los hijos tienen la mitad de riesgo de tener un autorreporte negativo de salud, respecto de quienes no cuentan con este apoyo. De este capítulo se describe el tipo de recursos que puede obtener un adulto mayor de su red de apoyo. Se citan a continuación los tipos y ejemplos (8)



“Los tipos de apoyo o transacciones, de acuerdo con Sánchez (2000) y CELADE (2003), son cuatro:

1. Apoyos materiales: recursos monetarios (dinero en efectivo, como aporte constante o no, remesas, regalos, otros) y no monetarios (comida, ropa, pago de servicios).
2. Apoyos instrumentales: transporte, ayuda en labores del hogar, cuidado y acompañamiento.
3. Apoyos emocionales: cariño, confianza, empatía, sentimientos asociados a la familia y la preocupación por el otro. Pueden presentarse mediante visitas periódicas, transmisión física de afecto.
4. Apoyos cognitivos: intercambio de experiencias, transmisión de información (significado), consejos.” (8)

### Efecto del envejecimiento exitoso en la supervivencia

#### **E.E. y sus dominios como determinantes de sobrevida en E.E., según la literatura**

El envejecimiento exitoso ha sido estudiado como predictor de sobrevida en el escenario latinoamericano en el caso de Brasil. En este estudio se definió E.E. como “buena salud, ausencia de discapacidad física, no cambios en afecto ni deterioro cognitivo.”. Aquellos que no calificaban con esta característica se les agrupaba en la categoría de “envejecimiento normal”. El grupo de envejecimiento normal tuvo mayor mortalidad (HR 1.884, p 0.003).(37)

También, según la revisión de Cosco(24) previamente citada, se enuncian estudios que validan el impacto en sobrevida de los diferentes dominios. Así, en otro estudio se explora el impacto de la “satisfacción en la vida” respecto al concepto de independencia (autonomía o autocontrol) en la supervivencia. El principal mecanismo se asocia a la interacción entre estos y la salud física.(38)

En otro estudio, de Seeman y colaboradores, sobre la cohorte del Estudio de Mac Arthur sobre envejecimiento exitoso se abordó la relación entre educación y mortalidad. Estos autores concluyen que la diferencia en mortalidad en los distintos estratos educativos está mediada por la carga alostática a la que se expone cada uno (para lo cual desarrollaron su propio índice, ver referencia), en lugar de la carga de multimorbilidad, únicamente. (39) En el área social, se tiene que involucrarse en actividades sociales es un predictor de mayor supervivencia. (40)

Por otro lado, Paulson exploró en el estudio “Health Retirement Survey” cómo la carga de comorbilidades asociadas a enfermedad cerebrovascular (definida como la presencia de hipertensión arterial, diabetes y cardiopatía), la depresión y el declive cognitivo son predictores de mortalidad. (41). Además, se ha estudiado cómo en estos grupos clasificados como envejecimiento exitoso la

carga alostática es un predictor de mortalidad. Los factores razón cintura – cadera, los niveles de norepinefrina, interleucina-1 y proteína C-Reactiva fueron predictores de mortalidad. (42) (43)

En este contexto, retomando el concepto de Seals y colaboradores respecto a la aplicación de la Geronto-ciencia en su apropiado contexto, el fenotipo de envejecimiento exitoso podría estar asociado a estilos de vida saludables en prevención primaria, que generen cambios que permitan promover el funcionamiento normal del organismo, a la vez que promuevan mayor longevidad.(14)

### **Envejecimiento en Costa Rica y longevidad**

A nivel de las poblaciones con mayor sobrevida en Costa Rica, el estudio de Rosero Bixby señala que en la población masculina de la zona Azul de Nicoya los factores asociados a una mayor sobrevida incluyen un menor nivel de biomarcadores de riesgo cardiovascular, son más delgados, altos, tienen menor discapacidad. A nivel celular, se documentan mayores niveles de Dehidroepiandrosterona sulfato y mayor longitud de telómeros como marcadores de edad y estrés fisiológico favorables. Otro elemento relevante es la dieta.(44) Hasta entonces, el abordaje de supervivencia se basaba en variables biológicas. Se compara a continuación, en el estudio CRELES, la supervivencia y trayectorias de sobrevida en el envejecimiento exitoso respecto a la evidencia de la literatura.

### **Envejecimiento Exitoso en Costa Rica y supervivencia**

En el presente estudio se identificó inicialmente, en forma descriptiva, en el análisis univariado que las dimensiones A, B, C, E eran predictores de mortalidad en el análisis de Kaplan Meier. Se tiene de esta manera que, en forma paralela a la literatura, la ausencia de enfermedad, deterioro funcional, cognitivo y una red de apoyo familiar apropiada son factores protectores.(45)(46) En el análisis multivariado, cuando se mide la interacción edad, sexo y los dominios A,B,C,E de Young, se tiene que los dominios A y B son los predictores. No obstante, se evaluó esta interacción en otros modelos alternativos y se sabe que los modelos multidimensionales que consideran el envejecimiento exitoso en forma continua (modelo alternativo ABCE) tienen mayor capacidad de discriminar las trayectorias de vida. Y en relación con los contextos de carga alostática, funcionalidad y sobrevida, cuando se realizan análisis de combinaciones de modelos, el que considera tener los dominios B y C respecto a la ausencia de uno o ambos se asocia a un mayor efecto en cuanto a sobrevida. Por lo tanto, el uso de las dimensiones tiene poder aditivo y se sugiere su uso.

Además, se evaluó en la interacción entre sexo, edad, autorreporte de salud, comorbilidades y envejecimiento exitoso. En este escenario el modelo dicotómico de Young se asoció a menor mortalidad en forma independiente, lo cual sirve como prueba de concepto de que el envejecimiento exitoso puede usarse como un marcador subrogado para caracterizar a distintos grupos en cuanto a

su sobrevida, además se confirman los hallazgos de la literatura en torno a las condiciones objetivas y subjetivas y su valor predictivo de sobrevida.

En el estudio CRELES, la condición de E.E. se asocia a mayor sobrevida que la de E.U. Ajustado a sexo y edad, se tiene que un fenotipo de E.E. puede reducir en un 30% la mortalidad. Cuando se ajusta a múltiples condiciones como el autorreporte de salud, sexo y enfermedades crónicas, se tiene que el envejecimiento exitoso es un factor predictor de supervivencia y que, independientemente de las condiciones citadas, reduce el riesgo de mortalidad en un 22%. En forma interesante, sólo el autorreporte de salud como “pobre” fue predictor de mortalidad en el análisis multivariado, a pesar de que la literatura vincula el autorreporte de salud como predictor de mortalidad. (27,47,48)

Se toma el marco referencial de investigaciones previas para aproximar la evidencia disponible hacia esas posibles metas o blancos de intervención, a partir de la extrapolación con el estudio de longevidad. Así, por ejemplo, se sabe que existen otros mecanismos como parámetros: funcionalidad, procesos inflamatorios, metabólicos endocrinológicos y celulares que predicen la mortalidad, independientemente de factores clásicos como la morbilidad. En la población costarricense, los predictores de sobrevida incluyen: proteína C-reactiva, hemoglobina glicosilada, Dehidroepiandrosterona sulfato (DHEAS), dinamometría, pico flujo espiratorio y velocidad de la marcha.(49–51) Además de otras condiciones como factores sociodemográficos y económicos. Por ejemplo, el hombre con estado civil soltero tiene una mortalidad de 30 a 40% mayor, la limitación funcional también es predictor de mortalidad. Otros factores asociados son escolaridad (11). Un hallazgo interesante en el estudio del E.E. en CRELES es que, a excepción del DHEAS y el aclaramiento endógeno de creatinina, el envejecimiento exitoso como fenotipo no distingue entre pacientes de bajo o alto riesgo, según estos otros predictores validados en estudios anteriores. Así, E.E. se podría considerar como un elemento más en la valoración de riesgo y en la política pública, pues impresiona que involucra otros mecanismos en cuanto a su efecto protector de sobrevida. En CRELES, respecto a la literatura internacional, hay correspondencia en esta variable y la predicción de sobrevida, así como respecto al rol de las diversas dimensiones, social, funcional, cognición como predictores.

Autorreporte de envejecimiento exitoso, envejecimiento exitoso y autorreporte de salud

En otra investigación, Phelan y colaboradores comparan el envejecimiento exitoso auto percibido con uno evaluado por observador. Se encontraron 13 elementos que compartían ambos modelos. Cabe destacar que la condición de salud, la ausencia de enfermedad, la capacidad de adaptarse a cambios asociados al envejecimiento, la percepción de autocontrol, las interacciones sociales y la autopercepción están asociadas a una autopercepción de envejecimiento exitoso. Este estudio permite ampliar la comprensión de esta condición y entender mejor cuáles elementos son relevantes para los adultos mayores. (52) Dentro de estos determinantes que incluyen elementos subjetivos está el autorreporte de salud. En el estudio de Strawbrigde se tiene que los que reportan un estado de salud excelente o bueno tienen mayor asociación con el autorreporte de envejecimiento exitoso cuando se compara con aquellos que cumplen la definición del modelo de Rowe y Khan.(16)

Como se mencionó previamente, el autorreporte de salud es un marcador subrogado que se asocia a múltiples eventos en salud como independencia, caídas, uso de sistemas de salud, institucionalización, morbilidad, mortalidad. (27,47,48) Por eso se realiza la comparación con los modelos de envejecimiento exitoso para determinar su nivel de asociación. Una de las potenciales limitaciones del modelo de Rowe y Khan contempla un elemento social de participación activa, este modelo omite el rol de otros elementos del entorno, subjetivo-afectivos. Tiene un papel importante en la caracterización de una condición que no sólo debería restringirse a un fenotipo clínico sino a un proceso y a un evento que, además de ser relevante para la salud pública, también lo sea para cada persona. Esto se reflejó en el hecho de que un pobre autorreporte de salud fue predictor de mortalidad independiente.

Por otro lado, en este estudio se observó que el autorreporte de salud positivo se asociaba al envejecimiento exitoso, según el modelo de Young, y el autorreporte de salud negativo se asociaba al envejecimiento usual. En este contexto, el modelo de Young al considerar la dimensión de vitalidad emocional se convierte en un buen marcador subrogado de los elementos subjetivos y adquiere relevancia en la salud pública. En el estudio se corroboró esta asociación entre el E.E. y un autorreporte de salud como excelente o bueno. No obstante, no se puede establecer un paralelismo directo entre la vitalidad emocional y el autorreporte de salud. En el estudio, la vitalidad emocional no fue predictor de mortalidad en el análisis de Kaplan Meier, en tanto que el autorreporte de salud sí fue significativo y el autorreporte negativo de salud se mantuvo con una asociación significativa en el análisis multivariado. Esto implica que el autorreporte de salud, especialmente cuando es una valoración negativa, tiene valor predictivo.

## Factores predictores de envejecimiento exitoso

### Metanálisis de factores asociados a envejecimiento exitoso

La revisión de Kim y colaboradores aproxima, a partir de la metodología por metaanálisis, la validación del constructo del envejecimiento exitoso. Según la revisión de la literatura, el factor de mayor efecto es la adaptación psicológica en la etapa tardía, en orden de prioridad: involucrarse activamente en la vida, función física, mental, cognitiva, y evitar enfermedad y discapacidad. En esto señalan que el impacto de condiciones demográficas fue menor.(29)

Respecto a evitar enfermedades y discapacidades, los factores de riesgo incluyen la comorbilidad, dolor, depresión, enfermedad. Dentro de los factores de protección, el de mayor relevancia fue la ausencia de depresión. En cuanto a la funcionalidad cognitiva, mental y física, se documentó que la de mayor relevancia fue la funcionalidad física, seguida de la cognición y luego la habilidad o percepción de control y autopercepción de salud. El involucrarse activamente en la sociedad incluía: poder mantenerse en el trabajo, tener otras formas de crecimiento como trabajo pago, no pago, la productividad, el ejercicio regular y recreación. Respecto a la adaptación psicológica, se mencionan la satisfacción de vida, la percepción sobre el proceso de envejecimiento, el propósito de vida, el apoyo social percibido y espiritualidad. Por último, a nivel demográfico se estudió la edad, consumo de alcohol, fumado, índice de masa corporal, educación, género, etnia, calidad del sueño, sin embargo, sólo la educación fue relevante en esta dimensión.(29)

En otros análisis se intenta modelar cuáles condiciones permiten predecir mejor calidad de vida a partir de diferentes modelos de envejecimiento exitoso. Así, a través de la metodología de la regresión logística, Bowling aproximó los principales elementos del envejecimiento exitoso. Primero determinó que los modelos multidimensionales son mejores predictores que los unimodales en cuanto a calidad de vida como resultado de interés. Además, identificó que, en las diferentes aproximaciones a la definición de envejecimiento exitoso, covariables como el sexo, la edad, el estatus marital y condiciones socioeconómicas se asocian independientemente del envejecimiento exitoso. (42). Además, el modelo de Young, en su cohorte de validación, demostró que los que fueron clasificados como sujetos con envejecimiento exitoso presentaban una asociación con mejor autorreporte de salud. (25)

### Principales determinantes del envejecimiento exitoso en la población costarricense

En el análisis de CRELES, a partir de la regresión logística, se observó que el envejecimiento exitoso tiene como predictores positivos el sexo masculino y autorreporte de muy bueno. Por otro

lado, la edad, el pobre autorreporte de salud, la hipertensión arterial, la dislipidemia, la presencia de cualquier tipo de cáncer, las enfermedades pulmonares y artritis u osteoartritis se asocian a menor posibilidad de un envejecimiento exitoso, según el modelo de Young. En el análisis, el autorreporte de enfermedad cerebrovascular, “ataque cardíaco”, osteoporosis y diabetes no fueron predictores de la condición de envejecimiento exitoso. El trasfondo de la interacción entre condiciones sociales, biológicas, funcionales y psíquicas con cada morbilidad y la presencia de envejecimiento exitoso abre la discusión para temas como la multimorbilidad, que aunque la OMS la concibe como un indicador numérico, la repercusión funcional de cada enfermedad y otras condiciones subjetivas, como el autorreporte de salud, redimensionan el proceso de envejecimiento y su complejidad.

### Limitaciones del presente estudio

Este estudio presenta varias limitaciones. Se trata de un estudio retrospectivo, observacional, con enfermedades de autorreporte, esto puede introducir sesgos por registros incompletos o por covariables no estudiadas. Al determinar la prevalencia de cada definición no se empleó el 100% de la población, por registros incompletos en áreas sensibles para codificar los dominios.

En el caso del modelo de R.K, se tuvo el 86.9% de la muestra (n=2519) y en el modelo de Young el 72.2 %. (n=2112). Muchas variables de confusión pueden explicar el proceso de mortalidad en los sujetos exitosos y no exitosos, análisis posteriores con metodologías más estrictas podrían dilucidar mejor esta interacción entre mortalidad y envejecimiento exitoso.

### Fortalezas del presente estudio

Este estudio tiene varias fortalezas. Primero, emplea una base de datos la cual se desarrolló bajo una estricta metodología respecto al muestreo, las definiciones, mediciones y recolección, lo que proporciona validez interna y externa a los resultados. El componente cultural, respecto al envejecimiento exitoso, se adaptó a la realidad costarricense y esto permite generar una comparación mejor con otras cohortes. Además, emplear dos modelos que se basan en mecanismos de envejecimiento distintos permite valorar el impacto de estas hipótesis en un país de mediano ingreso como Costa Rica. Otra fortaleza es que en el análisis se exploraron múltiples covariables, las

cuales se seleccionaron basados en la mejor evidencia disponible, esto permite una mejor caracterización de los subgrupos.

# Conclusiones

## Capítulo 8. Conclusiones

Enseñanzas sobre el envejecimiento exitoso en Costa Rica

En el presente estudio se determinó la frecuencia del envejecimiento exitoso usando dos modelos alternativos. El modelo tradicional, planteado por Rowe y Khan, es un evento infrecuente



pues sólo el 1.3% de la población lo cumple. Factores como exposiciones tempranas al tabaco y alcohol inciden en su baja prevalencia. En cambio, el modelo de Young, donde prisa la capacidad de adaptación del individuo, permite identificar a 1 de cada 3 sujetos (en la cohorte de análisis) como exitoso. Los sujetos que se excluyen de esta cohorte con la que se estudia el modelo de Young son aquellos con demencia, dependencia funcional y, por tanto, corresponde a aquellos sujetos que ya entraron en condición de dependencia por morbilidad o pérdida de resiliencia y no son el objetivo del presente estudio.

En la cohorte se identificó que los individuos con un envejecimiento exitoso tenían las siguientes condiciones: predominantemente hombres, más jóvenes que sus pares, con estado civil casado con más frecuencia, con baja carga de discapacidad sensorial, menor dependencia y menor prevalencia de enfermedades. El envejecimiento exitoso se asocia a una menor prevalencia de autorreporte de salud como pobre. Es necesario recalcar que la presencia de enfermedad fue un factor que se asocia negativamente con el envejecimiento exitoso, mas no es una condición excluyente del mismo. Esto se refleja en que hay sujetos con envejecimiento exitoso y con morbilidad. Asimismo, la presencia de exposiciones a hábitos como alcohol y tabaco tampoco excluyen esta condición, los mecanismos y asociaciones son descriptivas, por lo que este resultado debe interpretarse con cautela. En la cohorte donde se determina la prevalencia de envejecimiento exitoso se documenta una muy baja prevalencia de deterioro cognitivo. Se realizan análisis adicionales para explorar los dominios y se determina que esto deriva de que alrededor de una cuarta parte de los sujetos no es capaz de brindar información por sí mismos y estos correspondían a sujetos clasificados como con deterioro cognitivo en rango de demencia.

El análisis de supervivencia permite que el modelo de envejecimiento exitoso, además de ser una entidad de significado en sí misma, pueda usarse como modelo predictivo de supervivencia, independiente de la presencia de morbilidad, del autorreporte de salud, la edad y el sexo. Además, una vez identificado esto se exploró el impacto de los dominios y se denotó a través de los modelos alternativos el carácter aditivo de estos en la predicción de mortalidad cuando se ajusta a edad y sexo.

El autorreporte de la salud y su relación con envejecimiento exitoso implica que haya menos probabilidad de un pobre autorreporte negativo de salud. Una gran proporción de sujetos reporta su salud como buena o regular. Este indicador, en el caso de autorreporte de salud como pobre, es un predictor independiente de mortalidad. Por tanto, ambos constructos pueden tener valor con su uso en conjunto.

En la regresión logística, la edad, el estado regular, malo, la hipertensión arterial, artritis, enfermedades pulmonares y dislipidemia; se tiene con asociación positiva el autorreporte de salud bueno y muy bueno.

## Envejecimiento exitoso en Costa Rica, retos y oportunidades.

El conocimiento del constructo del envejecimiento exitoso, las trayectorias de sobrevivencia, así como el carácter aditivo de los dominios en su valor predictivo resulta de interés para la gestión de la práctica clínica, la salud y la política públicas. Permite reorientar objetivos, definir fenotipos clínicos

de utilidad al implementar medidas en el entorno de prevención primaria, secundaria y terciaria. Es un nicho para investigación con potencial impacto en la sociedad costarricense.

Reducir la morbilidad “asociada” a la edad y, como lo cita el coordinador de postgrado, el Dr. Valerio, la misión de la geriatría es “extender el periodo de vida libre de enfermedad (o sus secuelas) y discapacidad” son objetivos de la práctica, la docencia y la investigación en Geriatría. Un escenario y ejemplo interesante deriva de otros estudios realizados en cognición y en sujetos con envejecimiento exitoso. En un estudio se compara al grupo del percentil 10% superior (en otras palabras, los que se encuentran sobre el percentil 90%) en los dominios: memoria, función ejecutiva, lenguaje y función visual-espacial respecto al resto de sujetos. En este estudio se observó que los individuos de mayor funcionalidad tienen menor progresión de cognición normal a deterioro cognitivo.(53)

El presente estudio introduce, en forma no exhaustiva, un concepto empleado en múltiples escenarios en la geriatría, respecto a la comprensión de trayectorias de envejecimiento, factores de riesgo, identificando así potenciales áreas de intervención en el heterogéneo proceso de envejecimiento. Este estudio describe múltiples condiciones sociales, demográficas, funcionales, psíquicas y clínicas (morbilidad) en torno al envejecimiento usual y exitoso. Además, la distribución de los distintos dominios en la población y la interacción en estos se abre como un área de estudio per se. Otro aporte radica en identificar que los análisis de supervivencia se apoyaron en el ajuste por covariables importantes que permiten comprender su efecto como marcador subrogado en la sobrevida y como una variable multidimensional. A través de esta condición se realiza una aproximación de la complejidad del envejecimiento en el ámbito práctico.

Además, otro aspecto por recalcar es que, en el envejecimiento exitoso en Costa Rica, el mecanismo predominante es el de la adaptación. En torno a esto, se profundiza en el capítulo 3 del “Primer Informe del Estado de Situación de la Persona Adulta Mayor en Costa Rica” y se hace mención de la resiliencia y la adaptación en el capítulo denominado “Aportes desde la cotidianidad” ([http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM\\_cap3web.pdf](http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM_cap3web.pdf)). En este capítulo se desarrolla el concepto de adaptación o de mecanismos de resiliencia que el adulto mayor desarrolla en torno a su autopercepción (autoestima) y sentido de integridad. Así, estos individuos no sólo se adaptan mejor y tienen una mayor calidad de vida, sino que dan una contribución a nivel social, comunal o familiar, la cual no es remunerada pero sí tiene valor para ambos. En una investigación cualitativa con sujetos entre 60 a 93 años, tanto de zona rural como urbana, se determinaron 4 áreas principales de actividad de este grupo:

1. Los trabajos no remunerados en el ámbito familiar.
2. Los trabajos no remunerados en el ámbito comunitario.
3. Las labores remuneradas (sector informal).
4. Los aportes en el ámbito cultural y artístico.

En el perfil de estas personas se denotan cualidades muy positivas que prevalecen en el tiempo y que marcaron su conducta desde edades tempranas en ámbitos de productividad y participación social. Los roles de género parecen estar muy delimitados en el tipo de actividad en la que se vinculan. Las condiciones en que crece la mujer y el hombre les designan “roles”, por lo que se tiende a ignorar sus prácticas como contribuciones. Rasgos de personalidad o conducta como el liderazgo, solidaridad, vocación o voluntad destacan en estos individuos. Estas habilidades promueven las condiciones citadas por el informe como “actividad permanente, resiliencia y establecimiento de redes de apoyo”.

Se plantea que el común denominador para el éxito de estas personas obedece a mecanismos ya formulados en la literatura respecto al “sentido vital”, es decir, “descubrir lo esencial, sus propios intereses y valores, con un resultado positivo de sentimiento de bienestar”. Asimismo, recalca que cuando la libertad se limita a intereses de los demás, este sentido se deteriora o pierde. Además, este proceso apela también a los mecanismos de adaptación donde las contribuciones se readecúan a las capacidades de la persona.<sup>(54)</sup> Así, todos estos elementos en forma integral pueden ser vistos como factores potencialmente modificables para promover el envejecimiento exitoso en la sociedad costarricense y como una oportunidad para abordar la interacción entre el entorno y el individuo como un determinante más de salud.

## Recomendaciones y otras consideraciones personales

Según el presente estudio, es importante considerar la valoración multidimensional de la salud, tanto en la perspectiva del individuo como en la salud pública. Este estudio evidencia que la predicción de la mortalidad a partir del fenotipo permite identificar áreas de intervención basadas en el riesgo de cada individuo y que se puede emplear aún en poblaciones heterogéneas. Predecir o estimar la evolución clínica permite replantear intervenciones en prevención o, por el contrario, limitar medidas terapéuticas y superar el paradigma de atención basado en la edad y los estereotipos en torno a esta.

La promoción de la salud y envejecimiento exitoso convergen, potencialmente, con los conceptos que se derivan de las zonas azules que dan importancia al plan de vida, las interacciones sociales, hábitos (nutrición) y el rol del entorno.<sup>(46)</sup>

Desde la prevención y promoción de la salud en torno al envejecimiento exitoso y de la Gerontociencia, la cual se mencionó en el marco teórico, se podría plantear:

- Desarrollo de política pública que promueva la vinculación del adulto mayor en la sociedad, en los ámbitos socioeconómicos y culturales.
- Educar al personal de salud en la identificación de los dominios del envejecimiento exitoso y tamizar situaciones de riesgo para realizar intervenciones tempranas.
- Educar a la población y al primer nivel de atención sobre el envejecimiento y así evitar actitudes nihilistas o de discriminación hacia esta población.
- Generar condiciones para que la promoción de la actividad física y estimulación cognitiva sean intervenciones más tempranas y orientadas a la población general.
- Reorientar la geriatría hacia la promoción de la salud, respecto al manejo paliativo.
- Reestructurar la atención especializada en geriatría hacia una valoración multidimensional, en lugar de restringirla al manejo de la morbilidad.
- Promover la organización social, de manera que intereses y necesidades comunes permitan generar dinámicas con transacciones sociales en un entorno protector y promotor de estilos de vida saludables.
- Promover la investigación en modelos de salud, en intervenciones especializadas multidisciplinarias, en fenotipos clínicos, tecnologías en salud y en estudios costo-efectividad en salud, en la población adulta mayor.
- Promover la investigación en los distintos dominios que se contemplan en el envejecimiento exitoso, con el fin de comprender sus determinantes y generar estrategias derivadas de estos análisis.

## Bibliografía

1. Mitnitski A, Howlett SE, Rockwood K. Biological Sciences cite as. J Gerontol A Biol Sci Med Sci [Internet]. 2017 [cited 2019 Jun 18];72(7):877–84. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5458417/pdf/glw089.pdf>

2. Seco M, B. Edelman JJ, Forrest P, Ng M, Wilson MK, Fraser J, et al. Geriatric Cardiac Surgery: Chronology vs. Biology. *Hear Lung Circ* [Internet]. 2014 Sep [cited 2019 Jun 18];23(9):794–801. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1443950614001814>
3. Rodríguez Mañas L. Determinants of Frailty and Longevity: Are They the Same Ones? In: Nestle Nutrition Institute workshop series [Internet]. Karger Publishers; 2015 [cited 2019 Mar 7]. p. 29–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26485702>
4. Hubbard RE, Peel NM, Samanta M, Gray LC, Fries BE, Mitnitski A, et al. Derivation of a frailty index from the interRAI acute care instrument. *BMC Geriatr* [Internet]. 2015 Dec 18 [cited 2017 Dec 21];15(1):27. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25887105>
5. Stowe JD, Cooney TM. Examining rowe and kahn's concept of successful aging: Importance of taking a life course perspective. *Gerontologist*. 2015.
6. World Population Ageing 2017 - Highlights [Internet]. 2017 [cited 2018 Oct 8]. Available from: [http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017\\_Highlights.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf)
7. Rosero-Bixby L, Muñoz Y, Martínez J, Cruz M. La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica [Internet]. San José, CR: OPS; 2004 [cited 2018 Sep 15]. 56 p. Available from: [www.cor.ops-oms.org](http://www.cor.ops-oms.org)
8. Centro Centroamericano de Población Universidad de Costa Rica. Envejecimiento poblacional y desarrollo, II Informe Estado de la Situación de la Persona Adulta Mayor en Costa Rica [Internet]. [cited 2018 Jan 28]. Available from: <https://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/>
9. Rosero-Bixby L. Socioeconomic development, health interventions, and mortality decline in Costa Rica. *Scand J Soc Med* [Internet]. 1991 [cited 2019 Mar 7];46:33–42. Available from: [http://www.roserobixby.com/RoseroBixby/Publicaciones\\_files/85.pdf](http://www.roserobixby.com/RoseroBixby/Publicaciones_files/85.pdf)
10. Rosero-Bixby L. Uso de las estadísticas vitales de mortalidad para evaluar el impacto de la reforma del sector de la salud en las localidades de Costa Rica. NOTAS POBLACIÓN, CEPAL, Nac Unidas [Internet]. 2009 [cited 2019 Mar 10];89:101–18. Available from: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12858/np89101118\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12858/np89101118_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
11. Rosero-Bixby L, Dow † WH, Laclé A. INSURANCE AND OTHER SOCIOECONOMIC DETERMINANTS OF ELDERLY LONGEVITY IN A COSTA RICAN PANEL. *J biosoc Sci* [Internet]. 2005 [cited 2019 Mar 7];37:705–20. Available from: [http://www.roserobixby.com/RoseroBixby/Publicaciones\\_files/25.pdf](http://www.roserobixby.com/RoseroBixby/Publicaciones_files/25.pdf)
12. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. Review The Hallmarks of Aging. *Cell*. 2013;153(1194–1217).
13. Salomon JA, Wang H, Freeman MK, Vos T, Flaxman AD, Lopez AD, et al. Healthy life expectancy for 187 countries, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden Disease Study 2010. *Lancet* [Internet]. 2012 Dec 15 [cited 2018 Sep 16];380(9859):2144–62.

Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23245606>

14. Seals DR, Justice JN, LaRocca TJ. Physiological geroscience: targeting function to increase healthspan and achieve optimal longevity. *J Physiol* [Internet]. 2016 Apr 15 [cited 2019 Mar 11];594(8):2001–24. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1113/jphysiol.2014.282665>
15. Costa Rica: Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable [Internet]. [cited 2018 Mar 24]. Available from: <http://www.creles.berkeley.edu/>
16. Strawbridge WJ, Wallhagen MI, Cohen RD. Successful Aging and Well-Being: Self-Rated Compared With Rowe and Kahn. *Gerontologist* [Internet]. 2002 [cited 2018 Jan 19];42(6):727–33. Available from: [https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=22e6ad6f40&view=att&th=160f44838c4762fb&attid=0.1&disp=inline&safe=1&zw&sadnir=1&saddbat=ANGjdJ9vt5lq\\_iUDS9R3I8m6EcsGEAqMvC0EOsORVjxBq1gxDXIjw1TKB83iWnPVnD22p6b-1PFSONNyF8rr9fIVdQzIHHc](https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=22e6ad6f40&view=att&th=160f44838c4762fb&attid=0.1&disp=inline&safe=1&zw&sadnir=1&saddbat=ANGjdJ9vt5lq_iUDS9R3I8m6EcsGEAqMvC0EOsORVjxBq1gxDXIjw1TKB83iWnPVnD22p6b-1PFSONNyF8rr9fIVdQzIHHc)
17. Strawbridge WJ, Wallhagen MI, Cohen RD. Rowe and Kahn Successful Aging Measure. *Gerontologist*. 2002;42(6):727–33.
18. Rowe JW, Kahn RL. Human aging: usual and successful. *Science* [Internet]. 1987 Jul 10 [cited 2018 Feb 20];237(4811):143–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3299702>
19. Rowe JW, Kahn RL. Successful Aging 2.0: Conceptual Expansions for the 21st Century. *Journals Gerontol Ser B Psychol Sci Soc Sci* [Internet]. 2015 [cited 2018 Jan 24];70(4):593–6. Available from: [https://watermark.silverchair.com/gbv025.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAc485ysgAAAcIwggG-BgkqhkiG9w0BBwagggGvMIIBqwIBADCCAAQGCSqGSib3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQMRMmIXvIbZUcMr1npAgEQgIIBdXZFFe5SKQDFKzZT9cPTEgD06B-gPWjkOArffHY3ogu6zJN](https://watermark.silverchair.com/gbv025.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAcIwggG-BgkqhkiG9w0BBwagggGvMIIBqwIBADCCAAQGCSqGSib3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQMRMmIXvIbZUcMr1npAgEQgIIBdXZFFe5SKQDFKzZT9cPTEgD06B-gPWjkOArffHY3ogu6zJN)
20. Depp CA, Jeste D V. Definitions and predictors of successful aging: A comprehensive review of larger quantitative studies. *Am J Geriatr Psychiatry* [Internet]. 2006;14(1):6–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/01.JGP.0000192501.03069.bc>
21. Kusumastuti S, Derks MGM, Tellier S, Di Nucci E, Lund R, Mortensen EL, et al. Successful ageing: A study of the literature using citation network analysis. Vol. 93, *Maturitas*. 2016.
22. Havighurst RJ. Successful Aging. *Gerontologist* [Internet]. 1961 Mar 1 [cited 2018 Mar 24];1(1):8–13. Available from: <http://academic.oup.com/gerontologist/article/1/1/8/551930/Successful-Aging1>
23. Young Y, Fan MY, Parrish JM, Frick KD. Validation of a Novel Successful Aging Construct. *J Am Med Dir Assoc*. 2009;10(5):314–22.
24. Cosco TD, Prina AM, Perales J, Stephan BCM, Brayne C. Operational definitions of successful aging: a systematic review. *Int Psychogeriatrics* [Internet]. 2014 Mar 5 [cited 2018 Mar 25];26(03):373–81. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1041610213002287](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1041610213002287)
25. Young Y, Fan MY, Parrish JM, Frick KD. Validation of a Novel Successful Aging Construct. *J*

- Am Med Dir Assoc [Internet]. 2009;10(5):314–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2009.01.003>
26. Young Y, Frick KD, Phelan EA. Can Successful Aging and Chronic Illness Coexist in the Same Individual? A Multidimensional Concept of Successful Aging. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2009;10(2):87–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2008.11.003>
  27. Ocampo JM. Self-rated health: Importance of use in elderly adults. *Colomb Med* [Internet]. 2010 [cited 2018 Sep 12];41:275–89. Available from: <http://www.sdo.lshtm.ac.uk/>
  28. Britton A, Shipley M, Singh-Manoux A, Marmot MG. Successful aging: the contribution of early-life and midlife risk factors. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2008 Jun [cited 2018 Mar 24];56(6):1098–105. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18482302>
  29. Kim SH, Park S. A Meta-Analysis of the Correlates of Successful Aging in Older Adults. *Res Aging*. 2017;39(5):657–77.
  30. Soulsby L, Bennett K. How relationships help us to age well. *Psychol* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jul 21];28:110–3. Available from: <https://thepsychologist.bps.org.uk/volume-28/february-2015/how-relationships-help-us-age-well>
  31. Rosero-Bixby L, Dow WH. Surprising SES Gradients in mortality, health, and biomarkers in a Latin American population of adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* [Internet]. 2009 Jan [cited 2018 Feb 21];64(1):105–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19196695>
  32. Dolores P, Rosero-Bixby L, Glaser K, Castro T. Red social y salud del adulto mayor en perspectiva comparada: Costa Rica, España e Inglaterra (Compared perspective in Social network and health in elderly: Costa Rica, Spain and England). *Población y Salud en Mesoamérica* [Internet]. 2003 Mar 1 [cited 2018 Feb 21];5(1):1–21. Available from: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/psm/article/view/4545/4360>
  33. Aragon M. ASSOCIATION BETWEEN NUTRITION AND COGNITIVE FUNCTION IN COSTA RICAN OLDER ADULTS [Internet]. Clemson University; 2012 [cited 2018 Feb 21]. Available from: [http://tigerprints.clemson.edu/all\\_theses](http://tigerprints.clemson.edu/all_theses)
  34. McLaughlin, S. J, M Connell, C. Heeringa SG. Successful Aging in the United States: Prevalence Estimates From a National Sample of Older Adults. *J Gerontol Sci*. 2009;65B(2):216–26.
  35. Rosero-Bixby L, Dow WH. Predicting mortality with biomarkers: a population-based prospective cohort study for elderly Costa Ricans. *Popul Health Metr* [Internet]. 2012 [cited 2018 Aug 2];10(11):1–15. Available from: <http://www.pophealthmetrics.com/content/10/1/11>
  36. Gopinath B, Kifley A, Flood VM, Mitchell P. Physical Activity as a Determinant of Successful Aging over Ten Years. *Sci Rep* [Internet]. 2018 Dec 12 [cited 2018 Sep 10];8(1):10522. Available from: <http://www.nature.com/articles/s41598-018-28526-3>
  37. Camozzato AL, Godinho C, Lorena M, Chaves F. Effect of successful aging on mortality in older individuals. *Dement Neuropsychol* [Internet]. 2014 [cited 2018 May 25];8(2):182–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5619127/pdf/dn-08-02-0182.pdf>

38. Wiest M, Schüz B, Wurm S. Life satisfaction and feeling in control: Indicators of successful aging predict mortality in old age. *J Health Psychol* [Internet]. 2013 Sep 5 [cited 2018 May 24];18(9):1199–208. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1359105312459099>
39. Seeman TE, Crimmins E, Huang M-H, Singer B, Bucur A, Gruenewald T, et al. Cumulative biological risk and socio-economic differences in mortality: MacArthur Studies of Successful Aging. *Soc Sci Med* [Internet]. 2004 May 1 [cited 2018 May 24];58(10):1985–97. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953603004027?via%3Dihub>
40. Minagawa Y, Saito Y. Active Social Participation and Mortality Risk Among Older People in Japan. *Res Aging* [Internet]. 2015 Jul [cited 2018 May 24];37(5):481–99. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25651580>
41. Paulson D, Bowen ME, Lichtenberg PA. Successful aging and longevity in older old women: the role of depression and cognition. *J Aging Res* [Internet]. 2011 Jul 9 [cited 2018 May 25];2011:7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21766034>
42. Karlamangla AS, Singer BH, Seeman TE. Reduction in allostatic load in older adults is associated with lower all-cause mortality risk: MacArthur studies of successful aging. *Psychosom Med*. 2006;68(3):500–7.
43. Puzianowska-Kuźnicka M, Owczarz M, Wieczorowska-Tobis K, Nadrowski P, Chudek J, Slusarczyk P, et al. Interleukin-6 and C-reactive protein, successful aging, and mortality: the PolSenior study. [cited 2018 May 25]; Available from: <https://immunityageing.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12979-016-0076-x>
44. Rosero-Bixby L, Dow WH, Rehkopf DH. The Nicoya region of Costa Rica: a high longevity island for elderly males. *Vienna Yearb Popul Res* [Internet]. 2013 [cited 2019 Mar 7];11:109–36. Available from: [http://www.roserobixby.com/RoseroBixby/Publicaciones\\_files/154.pdf](http://www.roserobixby.com/RoseroBixby/Publicaciones_files/154.pdf)
45. Goldman N, Gleit DA, Rosero-Bixby L, Chiou S-T, Weinstein M. Performance-based measures of physical function as mortality predictors: Incremental value beyond self-reports. *Demogr Res* [Internet]. 2014 [cited 2019 Jul 18];30. Available from: <http://www.demographic-research.org/Volumes/Vol30/7/>
46. Buettner D, Skemp S. Blue Zones: Lessons From the World's Longest Lived. *Am J Lifestyle Med* [Internet]. 2016 [cited 2019 Jul 18];10(5):318–21. Available from: <http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>.
47. Mossey JM, Shapiro E. Self-Rated Health: A Predictor of Mortality Among the Elderly. *Am J Public Heal* [Internet]. 1982 [cited 2018 Sep 12];72(8):800–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1650365/pdf/amjph00655-0034.pdf>
48. Godaert L, Godard-Sebillotte C, Allard Saint-Albin L, Bousquet L, Bourdel-Marchasson I, Fanon J-L, et al. Self-rated health as a predictor of mid-term and long-term mortality in older Afro-Caribbeans hospitalised via the emergency department. *Qual Life Res* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2018 Sep 12];27(1):91–6. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11136-017-1693-3>
49. Rosero-Bixby L, Dow WH. Exploring why Costa Rica outperforms the United States in life



expectancy: A tale of two inequality gradients. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2016 Feb 2 [cited 2018 Mar 24];113(5):1130–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26729886>

50. Rosero-Bixby L, Dow WH, Rehkopf DH. The Nicoya region of Costa Rica: a high longevity island for elderly males. *Vienna Yearb Popul Res* [Internet]. 2013 [cited 2018 Sep 15];11:109–36. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4241350/pdf/nihms594439.pdf>
51. Modrek S, Dow WH, Rosero-Bixby L. Long-Term Association of Economic Inequality and Mortality in Adult Costa Ricans. *Soc Sci Med* [Internet]. 2011 [cited 2018 Sep 12];74(2):158–66. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3259853/pdf/nihms-342962.pdf>
52. Phelan EA, Anderson LA, LaCroix AZ, Larson EB. Older Adults' Views of "Successful Aging" - How Do They Compare with Researchers' Definitions? *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(2):211–6.
53. Negash S, Smith GE, Pankratz S, Aakre J, Geda YE, Roberts RO, et al. Successful Aging: Definitions and Prediction of Longevity and Conversion to Mild Cognitive Impairment. *Am J Geriatr Psychiatry* [Internet]. 2011 [cited 2018 May 25];19(6):581–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3918503/pdf/nihms229383.pdf>
54. Fernandez X, Robles A. Primer Informe de Situacion de la Persona Adulta Mayor en Costa Rica [Internet]. San José, C.R.; 2008 [cited 2018 Sep 15]. Available from: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/costarica-iinforme-01.pdf>